

AUS DEM INSTITUT FÜR ANÄSTHESIOLOGIE
DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT, MAINZ
(DIREKTOR: PROF. DR. R. FREY)

Indikatoren und Einflußfaktoren des Therapie-
erfolges der Elektro-Neural-Therapie nach
CROON.

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Reiner Kunz
aus Wehringen

Mainz, 1976

AUS DEM INSTITUT FÜR ANÄSTHESIOLOGIE
DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT, MAINZ
(DIREKTOR: PROF. DR. R. FREY)

Indikatoren und Einflußfaktoren des Therapie-
erfolges der Elektro-Neural-Therapie nach
CROON.

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Reiner Kunz
aus Wehringen

Mainz, 1976



Fachbereichsdekan: Prof. Dr. med. R. Wolf

1. Gutachter: : Prof. Dr. med. H. U. Gerbershagen

2. Gutachter: : Prof. Dr. med. Dr. phil. P. Netter

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE EINLEITUNG	1
2.	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	10
2.1	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	10
2.2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	11
2.3	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	12
2.4	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	13
2.5	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	14
3.	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	15
3.1	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	15
3.2	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	16
3.3	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	17
3.4	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	18
3.5	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	19
3.6	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	20
3.7	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	21
3.8	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	22
3.9	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	23
3.10	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	24
3.11	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	25
3.12	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	26
3.13	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	27
3.14	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	28
3.15	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	29
3.16	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	30
3.17	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	31
3.18	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	32
3.19	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	33
3.20	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	34
3.21	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	35
3.22	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	36
3.23	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	37
3.24	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	38
3.25	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	39
3.26	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	40
3.27	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	41
3.28	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	42
3.29	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	43
3.30	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	44
3.31	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	45
3.32	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	46
3.33	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	47
3.34	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	48
3.35	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	49
3.36	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	50
3.37	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	51
3.38	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	52
3.39	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	53
3.40	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	54
3.41	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	55
3.42	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	56
3.43	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	57
3.44	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	58
3.45	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	59
3.46	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	60
3.47	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	61
3.48	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	62
3.49	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	63
3.50	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	64
3.51	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	65
3.52	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	66
3.53	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	67
3.54	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	68
3.55	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	69
3.56	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	70
3.57	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	71
3.58	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	72
3.59	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	73
3.60	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	74
3.61	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	75
3.62	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	76
3.63	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	77
3.64	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	78
3.65	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	79
3.66	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	80
3.67	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	81
3.68	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	82
3.69	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	83
3.70	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	84
3.71	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	85
3.72	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	86
3.73	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	87
3.74	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	88
3.75	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	89
3.76	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	90
3.77	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	91
3.78	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	92
3.79	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	93
3.80	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	94
3.81	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	95
3.82	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	96
3.83	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	97
3.84	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	98
3.85	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	99
3.86	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	100
3.87	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	101
3.88	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	102
3.89	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	103
3.90	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	104
3.91	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	105
3.92	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	106
3.93	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	107
3.94	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	108
3.95	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	109
3.96	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	110
3.97	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	111
3.98	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	112
3.99	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	113
3.100	EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	114

Meinen Eltern

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1.	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
2.	MATERIAL UND METHODE	
2.1	VERSUCHSAUFBAU	12
2.2	PATIENTENGUT	14
2.3	FRAGEBOGEN-TESTS	15
2.4	MESS- UND BEHANDLUNGSGERÄTE	18
2.5	VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	26
3.	STATISTISCHE AUSWERTUNGSMETHODEN	28
4.	ERGEBNISSE	30
4.1	VERGLEICHBARKEIT DER UNTERSUCHUNGSGRUPPEN	31
4.2	BEZIEHUNGEN ZWISCHEN PERSÖNLICHKEITSDIMENSIONEN UND GRÖSSE DER END-WERTE	39
4.3	BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ÄNDERUNG DER END-WERTE UND ÄNDERUNG DES MOMENTANEN PSYCHISCHEN ZUSTANDES	47
5.	DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNG	51
6.	KRITIK DER METHODE	56
7.	ZUSAMMENFASSUNG	60
8.	ANHANG	
8.1	LITERATURVERZEICHNIS	61
8.2	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	66
8.3	VERZEICHNIS DER TABELLEN	67
8.4	ABBILDUNGEN	68
8.5	TABELLEN	80

Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die Elektro-Neural-Diagnose (END) und die Elektro-Neural-Therapie (ENTh), die auf Arbeiten von CROON (6) und OVERHOF (45) basieren, gehören als Untergruppe der Elektrotherapieformen zu den physikalischen Behandlungsmethoden.

Von den Autoren, die sich mit dieser umstrittenen Therapieform (6,7,8,9,15,16,17,19,20,21,34,45,46,47, 51,52,53,54,56,58,59) auseinandersetzen, geben die Vertreter als Indikationen vorwiegend vegetative Störungen und deren Folgezustände an, wie z.B. Schmerzen, Durchblutungsstörungen, Dyskinesien, Dyskrasien und Lähmungserscheinungen (9,17,56,57). Die Elektro-Neural-Therapie soll bei allen akuten Entzündungen, blutenden Magengeschwüren und Organ-tuberkulose kontraindiziert sein (9,56,57).

CROON fand empirisch sogenannte "Reaktionsstellen" (RST), spezielle, immer vorhandene Hautareale mit einem Durchmesser von ca. 2 mm, die sich von den umgebenden Hautarealen hinsichtlich ihres elektrischen Widerstandes unterscheiden. Dieser Autor brachte solche Reaktionsstellen in Verbindung mit Head'schen Zonen, Erbschen Reizpunkten und den Sonderstellen nach Bisky, Durville u.a. (9,59).

CROON unterscheidet (6,57) Reaktionsstellen:

1. Ordnung,

die auf der Schädel-, Hals- und Gesichtshaut lokalisiert sind und eine zentrale Repräsentation von Organen bzw. Körpersegmenten darstellen.

2. Ordnung,

jeweils paravertebral, neben den einzelnen Wirbelkörpern oder über Nervenplexus gelegen mit segmentaler Repräsentation der Nervenversorgungsgebiete.

3. Ordnung.

Sie treten nur im "pathologischen Geschehen", vorwiegend in Übereinstimmung mit den Head'schen Maximalzonen der erkrankten Organe auf.

CROON postulierte für die ohmschen Widerstände der Reaktionsstellen einen Normbereich von 30 - 50 kohm, für die kapazitiven Widerstände einen Normbereich von 800 - 1.200 pF. Abweichungen der ohmschen Widerstände vom physiologischen Bereich werden als Kennzeichen pathologischer Vorgänge im Organismus gedeutet. Bisher wurden jedoch keine eindeutigen Verbindungen zwischen dem Ausmaß der Abweichung und der Schwere der Krankheit her-

gestellt. Ebenso wenig wurden Änderungen des Verhältnisses von ohmschen zu kapazitiven Widerstandswerten erklärt und ausgewertet.

Werden Reaktionsstellen, die einen erhöhten elektrischen Widerstand aufweisen, mit Wechselströmen in einer Größenordnung von $100 \mu\text{A}$ und einer Frequenz von 600 - 1.000 Hz durchströmt, so resultiert nach CROON eine Rückführung dieser pathologischen Werte in den physiologischen Bereich, die gleichzeitig mit einer Einleitung bzw. Beschleunigung der Heilung verbunden sein soll. Diejenigen Reaktionsstellen dagegen, deren Widerstände zwischen 0 - 30 kohm liegen, dürfen nicht mit Wechselstrom behandelt werden, da an Stelle der angestrebten Heilungstendenz eine Verschlechterung des Krankheitsprozesses eintreten soll.

Diese charakteristischen Eigenschaften der Haut im Bereich der Reaktionsstellen wurden von mehreren Autoren (8,15,45,51) aufgrund von Hautabschilferungsversuchen in den oberen Hautschichten lokalisiert. Ein den Reaktionsstellen entsprechendes morphologisches Substrat wurde bisher nicht gefunden (34).

In der vorliegenden Arbeit sollen psychometrisch erfaßbare Indikatoren und Einflußfaktoren des von CROON postulierten heilungsfördernden Effektes der Elektro-Neural-Therapie im Rahmen einer Screening-Untersuchung an Schmerzpatienten überprüft werden.

Die Bewußtseinserscheinung Schmerz beinhaltet anatomische, physiologische und psychologische Komponenten, die trotz fehlender konstanter Relationen untrennbar miteinander verbunden sind (4).

In dieses komplexe Gefüge können deshalb die verschiedensten somatischen und psychischen Faktoren verändernd und regulierend eingreifen:

Nociceptive Reize lösen Impulse in A δ - und C-Fasern aus. Als Rezeptoren dieser Reize werden diskutiert:

- a) freie Nervenendigungen (22)
- b) spezifische Schmerzrezeptoren (30,31) und
- c) ein unspezifisches nozifensorisches System, an das alle spezifischen Rezeptoren der Haut oberhalb einer gewissen Reizstärke Informationen abgeben (24,27,35,36).

Im Rückenmark können als erste Verarbeitungsmöglichkeit der sensiblen Afferenzen unter-schwellige Reize summiert und/oder einfache Reflexbögen geschlossen

werden (50). MELZACK und WALL (38,39) postulierten mit ihrer umstrittenen "Gate-Control-Theory" (25,32,49,50) im Rückenmark einen Selektionsmechanismus, der die Weiterleitung der Schmerzinformation nach kurzer Zeit unterbricht und sie nur dann wieder zulässt, wenn die A δ - und C-Faseraktivitäten überwiegen (49). Der Schleusenkontrollmechanismus unterliegt zusätzlich einer efferenten Kontrolle durch höhere Zentren, vorwiegend der *Formatio reticularis* (23,50).

Die aufsteigenden Bahnen ziehen als direktes Projektionssystem über die ventralen Lateralkerne des Thalamus zu den primären und sekundären Rindengebieten. Verbindungen zu anderen Rindenfeldern sind hinsichtlich der Schmerzperzeption nicht erschöpfend erforscht, werden aber zu Gebieten im Frontal- und Parietalhirn angenommen (24,39). Mediale Anteile der aufsteigenden Bahnen enden in Kernen des Thalamus, die zu dem unspezifischen, diffusen Projektionssystem gehören (25). Auf dieser Ebene kann die Schmerzinformation ohne Einfluß des Großhirns verarbeitet und über das Pallidum deszendierend weitergegeben werden (23).

Ebenso lassen sich vom zentralen Höhlengrau aus Angriffs-, Abwehr- und affektive Reaktionen auslösen (50). Tierversuche (24) und Beobachtungen der Gamperschen Mittelhirnwesen haben ergeben, daß diese Reaktionen

unbewußt ablaufen (24,48).

Über die hier beschriebenen Bahnen und Verarbeitungszentren werden die Schmerzempfindungen zum Großhirn geleitet und dort percipiert. Da das Phänomen Schmerz neben der Empfindung aber auch gleichzeitig das Schmerzerlebnis beinhaltet (36), müssen die hier angreifenden affektiven und cognitiven Funktionen berücksichtigt werden, die die Reaktionen auf den Schmerz, seinen Unlustcharakter und die Interpretation des Schmerzreizes bedingen (5). Der Schmerz wird in der Wahrnehmung grundsätzlich modifiziert durch Aufmerksamkeit, Angst sowie durch Emotionen, Erwartungen und pathologische Vorgänge innerhalb des Nervensystems (5,40,44). So wird z.B. Schmerz in der Narkose nicht erlebt, obwohl der sensorische Einstrom in den entsprechenden Bahnen weitaus größer ist als im wachen Zustand (24,25). Auf der anderen Seite werden Schmerzen um so unerträglicher, je mehr Aufmerksamkeit ihnen zugewandt wird. Der Informationsgehalt für den Patienten variiert je nach Lokalisation (Herzschmerzen) und Situation, in der die Schmerzen erlebt werden.

So fand BEECHER (2) im 2. Weltkrieg, daß verwundete Soldaten, die vom Kriegsschauplatz in das sichere Hospital kamen, geringere Schmerzen äußerten und weniger schmerzstillende Medikamente benötigten, als verunglückte Zivil-

personen mit vergleichbaren Verletzungen, die den Unfall als Mißgeschick deuteten.

Die Angst beeinflusst die Schmerzwahrnehmung entscheidend. Sowohl Schmerz als auch Angst symbolisieren die Tatsache, daß für den Patienten eine Gefahr existiert (40), wobei MELZACK und CHAPMAN (40) die Angst als das subjektive Gefühl der Furcht, verbunden mit einer verstärkten Aktivierung des autonomen Nervensystems verstanden wissen wollen. Daraus folgert gleichzeitig, daß Zustände, die das autonome Nervensystem aktivieren, wie z.B. persönliche Konflikte, Versagensangst, Stress und Neurosen den Patienten veranlassen können, seine subjektiven Probleme in Schmerzzustände zu überführen und seine Aufmerksamkeit schmerzhaften Körpersensationen zuzuwenden (40).

Die Reaktionen auf Schmerzen werden in frühester Kindheit erlernt und durch die Lern- und Lebensgeschichte mitbestimmt (10). Sie sind immer eine Funktion des ganzen Individuums, einschließlich der momentanen Gedanken und Ängste, als auch der Hoffnungen für die Zukunft (39).

HAUSMANN (26) erkennt in dem Verhalten Schmerzkranker die Erscheinungsweisen zweier verschiedener Grundformen: eines Getroffen-Werdens und eines Getroffen-Seins. Das

Getroffen-Werden, das die unmittelbare Reaktion auf ein Schmerzerlebnis darstellt, geht einher mit spontaner Bewegung und Lautäußerung und kann am ehesten als Ausdrucksbewegung charakterisiert werden. Das Bild des Getroffen-Sein dagegen ist die Folge länger dauernder Schmerzen, z.B. in Verbindung mit schweren Krankheiten. Der Patient ist dem ihm aufgezwungenen Leiden ausgeliefert. Er wird deshalb alle seine Wünsche und Erwartungen dem Verlangen nach Befreiung von seinen Schmerzen unterordnen (26). Er wirkt ermüdet und introvertiert. Seine Beziehungen zur Umwelt reduzieren sich, so daß er sich immer mehr von seiner Familie, seinen Freunden und Arbeitskollegen isoliert (1). Das daraus resultierende Verhalten ist individuell verschieden. Es variiert aufgrund des Selbstverständnisses des Einzelnen, seiner Umgebung, der Emotionen und des Gemütszustandes (40).

Ein besonderes Problem stellen Patienten dar, die ohne verifizierbare pathologische Veränderungen unter sogenannten "psychogenen Schmerzen" leiden. Es wird vermutet, daß diese Schmerzen eine Folge von Lernprozessen sein könnten (40). Reagiert die Umwelt mit für den Patienten angenehmen Verwöhnungen, Mitleid und Zuneigung, so können daraus veränderte Verhaltensweisen entstehen, damit sich diese angenehmen Reaktionen häufiger wiederholen. Da diese Patienten häufig im Beruf und

sozialem Umfeld weniger erfolgreich sind, können sie mit ihren Schmerzen eine "Alternativ-Karriere" durchlaufen (55).

Natürlich können solche Schmerzzustände mit den herkömmlichen Heilmethoden nur wenig beeinflußt werden. MERSKEY (44) schlägt daher vor, diese Patienten mit zentral wirkenden Pharmaka, Psychotherapie, Hypnose und Placebothherapie zu behandeln (36). Die Aufmerksamkeit des Patienten soll vom Schmerz abgelenkt werden. Gleichzeitig sollen diejenigen Verhaltensmuster abgebaut werden, die den Schmerz als operant benötigen, im Sinne der Skinner'schen "Lerntheorie" der operanten Konditionierung (28).

Neben diesen, vorwiegend empirisch erfaßten Daten wird seit längerer Zeit versucht, die Wechselbeziehung zwischen Psyche und Schmerzen, bzw. der Reaktion auf Schmerzen, mit standardisierten Fragebogen zur Erfassung von Persönlichkeitsdimensionen zu erforschen. Diese Untersuchungen beschäftigen sich hauptsächlich mit den Dimensionen Neurotizismus, Depressivität und Extraversion. Während HOWARTH (29), FASTENRATH (14) und BOND (4) hohe Neurotizismus-Werte fanden, gibt MERKSKEY (43) leicht erniedrigte Neurotizismus-Werte bei Schmerzpatienten in der Psychiatrie an. Außerdem

sei Extraversion vergesellschaftet mit erhöhter Klagebereitschaft über Schmerzen. Die o.a. "psychogenen Schmerzen" sollen mit Hysterie und, im geringeren Ausmaß, mit Angst gekoppelt sein. Ebenso bestehen enge Beziehungen zwischen Schmerz und Depressivität (40,42,44).

Die Einordnung dieser, sich zum Teil widersprechenden Ergebnisse wird dadurch erschwert, daß die Untersuchungen an unterschiedlichen Patientengruppen vorgenommen wurden, (psychiatrische Patienten (42,43), nicht selektionierte Schmerzpatienten (3,14) und freiwillige Versuchspersonen, an denen Schmerzschwellenmessungen durchgeführt wurden (37)). Zusätzlich ist die Art des verwandten Fragebogens zur Erfassung der Persönlichkeitsdimensionen entscheidend. So fand BIEGLER (3) mit dem Freiburger Persönlichkeits-Inventar (FPI) signifikante Beziehungen zwischen Schmerz und Neurotizismus. Einen Zusammenhang zwischen Extraversion und Schmerz konnte er dagegen nicht nachweisen. Aus den in der Eigenschaftswörterliste (EWL) nach JANKE und DEBUS vorhandenen Skalen läßt nur die Skala Depressivität einen signifikanten Bezug zu Schmerzen erkennen (3).

Die Neigung, Schmerzen im erhöhten Ausmaße zu empfinden und zu äußern, kann demnach u.a. Ursache oder Resultat von Persönlichkeitsdimensionen sein, die mit einigen der z. Zt. gebräuchlichen psychometrischen Testverfahren er-

faßt werden können. Es liegt deshalb nahe, bei Überprüfung der Effektivität einer Therapieform an Schmerzpatienten die Ausgangswerte der einzelnen meßbaren Persönlichkeitsdimensionen und des psychischen Befindens bzw. deren Änderungen zu berücksichtigen, um die Abhängigkeit des psychischen und somatischen Therapieerfolges von verschiedenen Einflußfaktoren zu untersuchen. Es muß überprüft werden, ob die Behandlung des Schmerzes bei Patienten unterschiedlicher Persönlichkeitsstruktur unterschiedlich erfolgreich ist. Es stellen sich daher folgende Fragen:

1. Werden die erhöhten Meßwerte einzelner oder aller Reaktionsstellen durch die Elektro-Neural-Therapie erniedrigt oder in den Normbereich zurückgeführt?
2. Ändert sich der psychische Zustand unter Therapieeinfluß im Beobachtungszeitraum in Abhängigkeit von verschiedenen Versuchsbedingungen?
3. Sind Beziehungen nachweisbar zwischen der Größe der END-Meßwerte und den einzelnen Persönlichkeitsdimensionen bzw. Dimensionen des psychischen Befindens?
4. Ist der Zusammenhang der psychologischen und elektro-physiologischen Änderungen von Behandlungsphase oder Reihenfolge abhängig?

2. MATERIAL UND METHODE

2.1 VERSUCHSAUFBAU

Es wurden insgesamt 39 Patienten mit Schulter/Arm- und/oder Rückenschmerzen in dieser Versuchsreihe mit der Elektro-Neural-Therapie behandelt, aufgeteilt in 2 große Behandlungsserien zu je 10 Behandlungen, die durch eine 14-tägige Pause voneinander getrennt waren. Vor und nach jeder Serie wurde je eine Elektro-Neural-Diagnose durchgeführt. Gleichzeitig wurden vom Patienten mehrere Fragebogen zur Erfassung der Schmerzen, konstanter Persönlichkeitsdimensionen, sowie Dimensionen des momentanen psychischen Zustandes beantwortet. Aus Kapazitätsgründen wurde das Patientenkollektiv eingeteilt in:

Gruppe I : 15 Patienten, 8 männl., 7 weibl.

Gruppe II : 16 Patienten, 8 männl., 8 weibl.

Gruppe III : 8 Patienten, 4 männl., 4 weibl.

Diese drei Gruppen absolvierten den Versuchsplan zeitlich verschoben (Abb. 1b).

Jede Gruppe wurde auf 2 Behandlerinnen aufgeteilt:

Behandlerin A: Fr. F., Behandlerin B: Fr. S.

Jeder Patient der Gruppe I und II erhielt 10 Behand-

lungen mit höherer Stromstärke (Behandlungsgerät 1) und 10 Behandlungen mit niedrigerer Stromstärke (Behandlungsgerät 2B) (Absolutwerte: Tab. 3, siehe auch Kritik der Methode). Jeweils die Hälfte beider Gruppen begann die Versuchsserie mit Gerät 1, die anderen Patienten begannen mit Gerät 2B. Die Patienten der Gruppe III erhielten 10 Behandlungen mit einem Gerät P, das eine Durchströmung der Reaktionsstellen mit Wechselstrom nur vortäuschte ($\hat{=}$ Placebobehandlung). An dieser Gruppe wurde nach der 14-tägigen Pause nochmals eine Elektro-Neural-Diagnose durchgeführt.

Die bestehenden Medikationen der einzelnen Patienten wurden beibehalten. Alle anfänglich aufgestellten Zuordnungen wurden vor Beginn der Versuche getroffen und für die gesamte Dauer der Versuche beibehalten.

Abb. 1a: Zeitplan einer Behandlungsserie;

Abb. 1b: Gesamtzeitplan. Jeder Block stellt eine Behandlungsserie dar. Unterteilung nach Behandlungsgerätefolgen 1-2B, 2B-1 und 2P

Abb. 1a

1.Tag	So	Diagnose
2. "	Mo	Bhdlg.
3. "	Di	Bhdlg.
4. "	Mi	Bhdlg.
5. "	Do	Bhdlg.
6. "	Fr	Bhdlg.
7. "	Sa	Bhdlg.
8. "	So	
9. "	Mo	Bhdlg.
10. "	Di	Bhdlg.
11. "	Mi	Bhdlg.
12. "	Do	Bhdlg.
13. "	Fr	
14. "	Sa	Diagnose

Abb. 1b

Woche	Gr. I	Gr. II	Gr. III
1.	1 2B		
3.		1 2B	
5.	2B 1		2P
7.		2B 1	
9.			

2.2 PATIENTENGUT

Das untersuchte Patientengut bestand aus 39 ambulanten Patienten, 20 männlichen und 19 weiblichen, die sich dieser Behandlung freiwillig unterzogen haben. Das Alter der Untersuchten variierte zwischen 39 und 67 Jahren, lediglich Pat.-Nr. 8 bildete mit 72 Jahren und Pat.-Nr. 10 mit 25 Jahren eine Ausnahme. Die genaue Altersverteilung ist in Tab. 1 wiedergegeben (Gruppeneinteilung siehe Seite 12).

Tab. 1: Altersverteilung der Patienten in den Gruppen I, II, III

Alter	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
unter 40	-	1	1	-	-	-
40 - 49	2	2	5	3	1	4
50 - 59	3	2	2	4	3	-
über 59	3	2	-	1	-	-

In diese Studie wurden nur Patienten aufgenommen, die zum Zeitpunkt der Einbestellung über Schulter-, Arm- und/oder Rückenschmerzen klagten. Weiterhin wurde auf Gleichverteilung hinsichtlich Alter und Geschlecht innerhalb der Untergruppen geachtet.

2.3 FRAGEBOGEN-TESTS

An den Diagnosetagen wurden den Patienten folgende Fragebogen vorgelegt, die der Erfassung von Schmerzen, konstanter Persönlichkeitsdimensionen, sowie Dimensionen des momentanen psychischen Zustandes dienten:

1. der Mainzer-Schmerz-Fragebogen (M.S.F.)
2. die Eigenschaftswörterliste (EWL)
nach JANKE und DEBUS
3. das Freiburger Persönlichkeits-Inventar (FPI)

Ad. 1.: Der Mainzer-Schmerz-Fragebogen dient u.a. zur Erfassung der Schmerzen hinsichtlich ihrer Lokalisation, Qualität, Häufigkeit und Stärke. Zusätzlich wurden Schmerzanamnese, bisherige Medikation und frühere Behandlungsmethoden erfragt. An den Diagnosetagen 2,3,4 wurde ein verkürzter Schmerz-Fragebogen ausgegeben, der nur Fragen zur Verlaufsbeobachtung enthielt.

Ad. 2.: Die Eigenschaftswörterliste nach JANKE und DEBUS dient zur Beschreibung des augenblicklichen Befindens (33).

124 Eigenschaftswörter, die der Proband mit "trifft zu" bzw. "trifft nicht zu" zu beurteilen hat, gliedern sich in folgende faktorenanalytisch gewonnene Skalen:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Aktiviertheit | 8. Motor. Erregtheit |
| 2. Desaktiviertheit | 9. Empfindlichkeit |
| 3. Müdigkeit | 10. Selbstsicherheit |
| 4. Benommenheit | 11. Ängstlichkeit |
| 5. Extravertiertheit | 12. Deprimiertheit |
| 6. Introvertiertheit | 13. gehobene Stimmung |
| 7. Verträumtheit | 14. Aggressivität |

Die Zahl der "Ja"-Antworten pro Skala wird addiert und, um die unterschiedliche Länge der Skalen auszugleichen, der Summenwert standardisiert durch Division durch die Zahl maximal möglicher Punkte jeder Skala.

Ad. 3.: Das Freiburger Persönlichkeits-Inventar, Halbform B, gegeben am 1. Diagnosetag, dient zur Erfassung relativ konstanter Persönlichkeitsdimensionen (13). 114 Items (Aussagen), die der Proband mit "stimmt" oder "stimmt nicht" zu beurteilen hat, gliedern sich in faktorenanalytisch gewonnene Skalen FPI 1 - 9 und 3

Zusatzskalen FPI E,N,M, die sich aus den Items der Skalen FPI 1-9 zusammensetzen. Alle Werte werden in nach Alter und Geschlecht standardisierten 9-stufigen Stanine-Skalen angegeben.

1 Nervosität	7 Dominanzstreben
2 Aggressivität	8 Gehemmtheit
3 Depressivität	9 Offenheit
4 Erregbarkeit	E Extrav.-Introversion
5 Geselligkeit	N Emot. Labilität
6 Gelassenheit	M Maskulinität

Innerhalb dieser Skalen bedeuten hohe Werte starke Ausprägung der Persönlichkeitsdimension, niedrige Werte geringe Ausprägung oder den negativen Pol der jeweiligen Dimension.

2.4 MESS- UND BEHANDLUNGSGERÄTE

Die ohmschen und kapazitiven Widerstände der Reaktionsstellen wurden mit dem Diagnosegerät "Neuropont II" (Vertrieb: Dr. Kleef Medizintechnik, Koblenz) bei einer Meßfrequenz von 9.000 Hz, 0,2 V Meßspitzenspannung und einem Auflagedruck der differentiellen Meßelektrode von ca. 100 p gemessen und registriert. Die Meßbereiche reichen von 20 bis 240 kohm und von 0 bis 2.200 pF. Der Durchmesser der differentiellen Meßelektrode beträgt 4 mm, die indifferente Zylinderelektrode hat einen Durchmesser von 1,5 cm.

Die durch das Diagnosegerät bedingte Meßungenauigkeit wird im Bereich von 20 bis 70 kohm mit 5%, bei 240 kohm mit 10% des Meßwertes angegeben. Kontrollmessungen an genormten Widerständen und Kapazitäten ergaben Meßfehler um 3% im Bereich von 20 bis 70 kohm.

Das Diagnoseblatt (Abb. 2) ist in 127 Spalten unterteilt, wobei jede Spalte einer Reaktionsstelle zugeordnet ist. Werte bilateral symmetrisch vorhandener Reaktionsstellen werden in dieselbe Spalte eingetragen. Dabei werden Werte der linken Körperhälfte durch einen Punkt, Werte der rechten Körperhälfte durch einen Strich repräsentiert. Die Symbole der Reaktionsstellen sind parallel zu den entsprechenden Spaltennummern aufgetragen. Auf der

Ordinate werden die Werte der ohmschen und kapazitiven Widerstände in den Grenzen 20 bis 240 kohm und 0 bis 2.200 pF eingetragen. Die Normbereiche 30 bis 50 kohm und 800 bis 1.200 pF sind hervorgehoben. Zur Erleichterung der statistischen Auswertung wurde der Meßbereich der ohmschen Widerstände in 10 Bereiche aufgeteilt. Dabei entsprechen:

20	-	60 kohm	≐	0
61	-	80 kohm	≐	1
81	-	100 kohm	≐	2
101	-	120 kohm	≐	3
121	-	140 kohm	≐	4
141	-	160 kohm	≐	5
161	-	180 kohm	≐	6
181	-	200 kohm	≐	7
201	-	220 kohm	≐	8
221	-	240 kohm	≐	9

Es wurden für die vorliegende Arbeit die Meßwerte der ohmschen Widerstände der paravertebralen sowie diejenigen der Arme und Beine und ihrer zentralen Repräsentationen ausgewertet. Diese Werte sind auf dem Diagnoseblatt (Abb. 2) in die Spalten 4 - 8 und 59 - 108 eingetragen.

Die Behandlungsgeräte "Perduktor I" (Gerät 1) und "Perduktor III" (Gerät 2) (Vertrieb: Dr. Kleef,

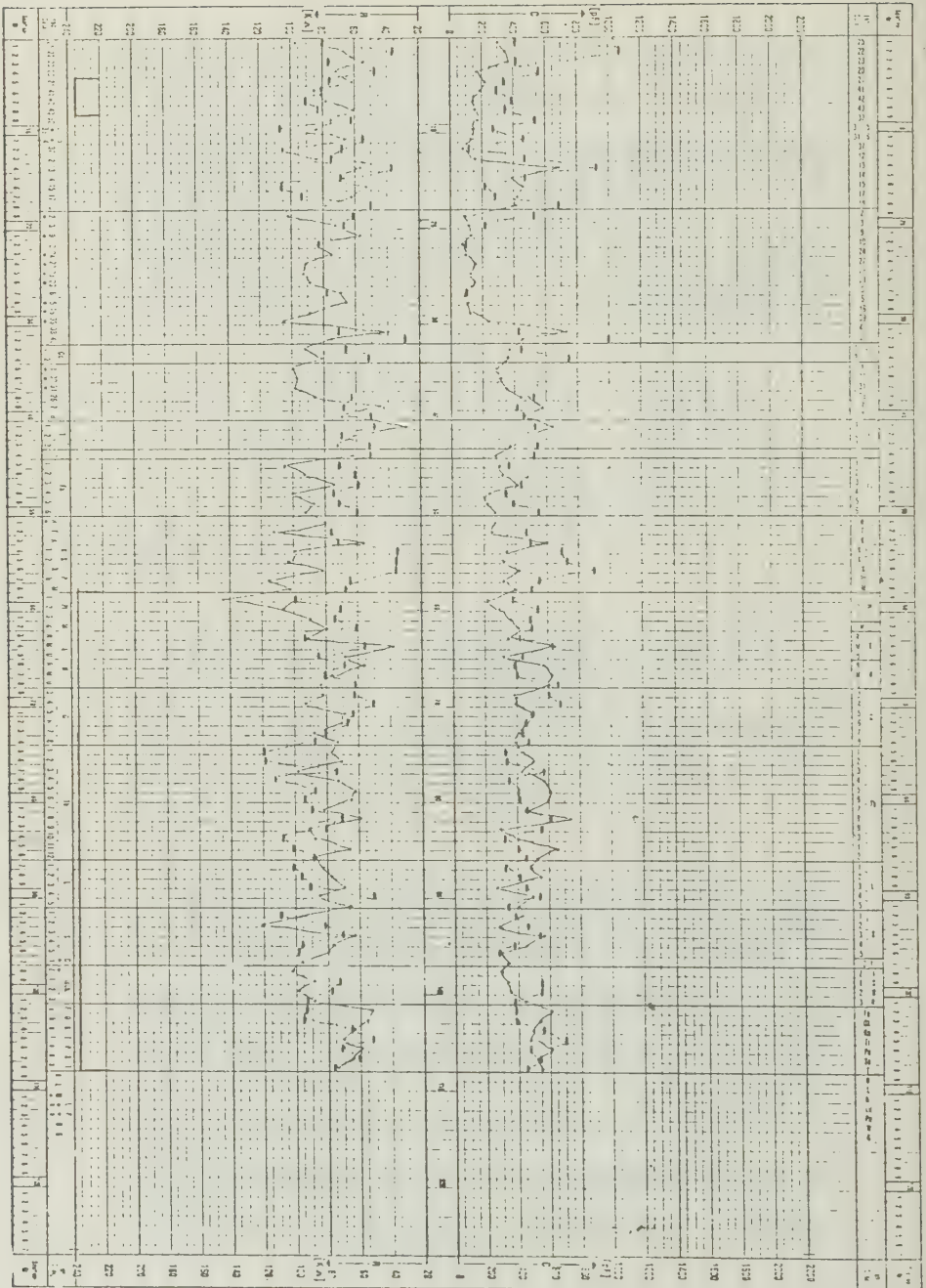


Abb. 2 : Diagnoseblatt

Medizintechnik, Koblenz) gestatten eine Durchströmung der Haut mit Wechselströmen der Frequenz 1.000 Hz bei einem Auflagedruck der differentiellen Elektrode von ca. 100 p. Die Elektroden entsprechen denjenigen des Diagnosegerätes.

Die Wechselspannungen und davon abhängig die Stromstärken können variiert werden, wurden aber bei diesen Versuchen konstant gehalten. Die Geräte 1 und 2 unterschieden sich bei gleichen Ausschlägen der Anzeigenelemente ($80 \mu A$) in der Spannung und damit in der Behandlungsstromstärke (Tab. 2, Tab. 3a,b). Alle Werte wurden nach Beenden der Versuche gemessen und sind als Spitzen-Spannungen bzw. -Stromstärken angegeben.

In das Behandlungsgerät 2 war zusätzlich eine Schaltung eingebaut worden, die eine Durchströmung der Haut mit Wechselstrom verhindern sollte (siehe auch Seite 22). In der Stellung P (=Placebo) war deshalb bei einem Auflagedruck der differentiellen Behandlungselektrode von ca. 100 p kein Strom mehr zu messen. Von Stellung P konnte auf Stellung B (=Behandlung) mittels eines an der Rückwand des Behandlungsgerätes verdeckt angebrachten Kippschalters umgeschaltet werden.

Tab. 2: Gemessene Spitzenspannungen der Behandlungsgeräte 1 und 2.

Anzeigegerät (μ A)	Gerät 1 (V)	Gerät 2	
		Behandlung (V)	Placebo (V)
80	50	14	2
120	90	150	20

Tab. 3: Gemessene Spitzenstromstärken der Behandlungsgeräte 1 und 2.

a) gemessen bei nicht vollständig angedrückter differenter Behandlungselektrode;

b) gemessen bei vollständig angedrückter differenter Behandlungselektrode;

Alle Werte wurden aus Spannungsänderungen an 50 kohm Widerständen errechnet.

Anzeigegerät (μ A)	Gerät 1 -6 (10 A)	Gerät 2	
		Behandlung -6 (10 A)	Placebo -6 (10 A)
3a) 80	150	40	< 30
120	300	360	50
3b) 80	1.160	160	Ø
120	2.130	1.130	Ø

Die Kontrollmessungen ergaben jedoch, daß bei einem Federdruck unter 100 p, d.h. bei nicht vollständig angedrückter Behandlungselektrode ein Strom bereits fließen konnte (Tab. 3a). Dieser Sachverhalt gilt ebenfalls für die Placebo-Schaltung des Gerätes 2. Eine genaue Messung dieser Stromstärke war mit den benutzten Meßinstrumenten jedoch nicht möglich. Beobachtungen der Behandlerinnen ergaben, daß die Zeit zwischen Aufsetzen und Andrücken der differentiellen Behandlungselektrode, die Zeit also, in der dieser Strom hat fließen können, eine halbe Sekunde nicht überschritt.

Da sich die Widerstände der Reaktionsstellen während der Stromeinwirkung dem physiologischen Bereich nähern, besitzen die Behandlungsgeräte eine Brückenschaltung, die bei Erreichen eines vorgewählten Widerstandes den durch den Patienten fließenden Strom unterbricht. Für die gesamte Versuchsdauer lag dieser vorgewählte Widerstand bei 50 kohm, der oberen Grenze des Normbereiches.

Abb. 3a stellt das Schema der Brückenschaltung dar. Die drei zur Brückenschaltung gehörenden Widerstände sind durch Schraffur gekennzeichnet. Der vierte Widerstand wird durch die Reaktionsstelle vorgegeben. Erreicht dieser Wert 50 kohm, so schließt das

Abb. 3a: Schema der Brückenschaltung des
Behandlungsgerätes 1

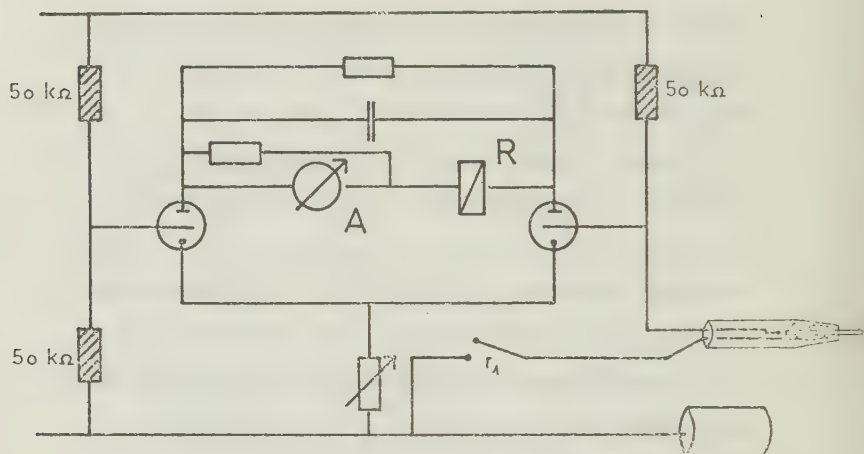
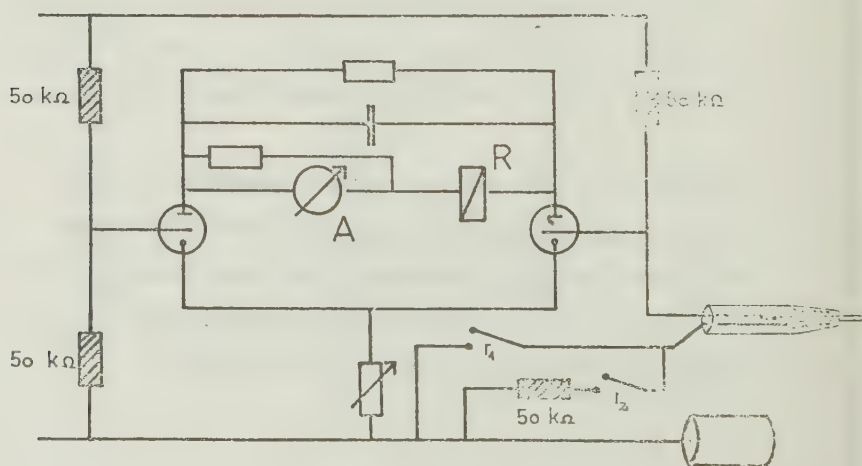


Abb. 3b Schema der Brückenschaltung des
Behandlungsgerätes 2



Relais R den Schalter r_1 . Der durch den Patienten führende Stromkreis ist damit kurzgeschlossen. Im Gerät 2 war die Schaltung durch Einbau eines Schalters r_2 und eines weiteren 50 kohm Widerstandes verändert (Abb. 3b). Bei Öffnung des Schalters r_2 gleicht diese Schaltung derjenigen des Gerätes 1 (Abb. 3a). Wird der Schalter r_2 geschlossen, so fließt bei angedrückter Elektrode der Strom über den 50 kohm Widerstand, das Relais R schließt den Schalter r_1 und der Stromkreis durch den Patienten ist unterbrochen.

2.5 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Alle Versuche wurden in einer Privatklinik in Oberhessen durchgeführt.

An den Diagnosetagen wurden die Patienten 1/2 Stunde vor Beginn der Elektro-Neural-Diagnose einbestellt. Sie füllten in dieser Ruhezeit die auf Seite 15 ff. näher beschriebenen Fragebogen aus. Es wurde darauf geachtet, daß die Patienten während des Ausfüllens der Fragebogen keinen Kontakt miteinander aufnehmen konnten. Der Kontakt zu den Versuchsleitern wurde laut Anweisung der Testautoren (13) möglichst gering gehalten.

Kurz vor Beginn der Elektro-Neural-Diagnosen wurde die Körpertemperatur des jeweiligen Patienten oral gemessen, um fieberhafte Infekte auszuschließen. Die Lufttemperatur in dem Testraum lag gleichmäßig in dem Bereich zwischen 23 und 25° C, analog zu der Arbeit von FAUST (15) über das Zeitverhalten der elektrischen Widerstände, in der Messungen bei einer maximalen, täglichen Temperaturschwankung von 3° C vorgenommen wurden.

Testerin A (Fr. F.) testete vormittags,

Testerin B (Fr. S.) testete nachmittags.

An den Behandlungstagen wurden die Patienten wahlweise zwischen 7 und 8 Uhr morgens oder zwischen 18 und 19 Uhr einbestellt. Behandelt wurden nur Reaktionsstellen an Armen, Beinen und seitlich der Wirbelsäule. Reaktionsstellen, deren Meßwert bei der letzten Diagnose im Normbereich oder zwischen 0 und 30 kohn lagen, wurden nicht behandelt. Die Behandlungsgeräte standen in 2 getrennten Kabinen, so daß Behandlungen am falschen Gerät ausgeschlossen waren.

3. STATISTISCHE AUSWERTUNGSMETHODE

Die Versuchsanordnung entsprach einem varianzanalytischen cross-over-design, dem nach Geschlecht und Personenzahl gleiche Gruppen in Bezug auf die Reihenfolge Behandlung-Placebo (stärkerer-schwächerer Behandlungsstrom), bzw. umgekehrt, zugeteilt wurden.

Da in der Arbeit GEORGE (18) die Frage des absoluten Therapieeffektes im Vordergrund steht und varianzanalytisch nach diesem Plan ausgewertet wird, wurden die Änderungen der Werte in den Versuchsphasen hier nur deskriptiv gegenübergestellt. Auch die Frage des Gruppen-, Testerinnen- und Reihenfolgeeinflusses auf die Ergebnisse diente lediglich dem Ausschluß von Fehlermöglichkeiten und erbrachte bereits in der deskriptiven Darstellung zumeist eindeutige Ergebnisse, so daß sich statistische Tests erübrigten.

Die Frage des Zusammenhanges zwischen Original-, bzw. Änderungswerten der Elektro-Neural-Diagnosen und der psychischen Struktur, bzw. der Änderung des subjektiven Befindens der Patienten wurde durch Produkt-Moment-Korrelationen der Differenzen von korrespondierenden Meßwerten zweier benachbarter Zeitpunkte geprüft. Dabei wurde die Signifikanz der Korrelations-

koeffizienten gegen 0 bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0.05$ angesetzt.

Die Verwendung von unbereinigten Differenzen als Änderungsmaß schien als grobes Screening gerechtfertigt.

4. ERGEBNISSE

Die Ausgangsdaten sind in den Abb. 4 ff. grafisch dargestellt. Es soll aus Gründen der Übersichtlichkeit nur auf grundsätzliche Tendenzen eingegangen werden.

In den Abb. 4 - 10 sind diejenigen Daten dargestellt, die an den Diagnosetagen 1 - 4 erhoben werden konnten. Es soll ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Ergebnisse des Diagnosetages 1 als Ausgangswerte aufzufassen sind, während die Ergebnisse der Diagnosetage 2,3,4 Änderungen unter Therapieeinfluß beinhalten. Die Aufgliederung der Ergebnisse nach den Zeitgruppen I, II, III, den Behandlungsgerätefolgen 1-2B, 2B-1, 2P und nach den Testerinnen A, bzw. B wurde vorgenommen, um die Homogenität des Patientengutes überprüfen zu können. Es soll in der Interpretation der Daten hauptsächlich Bezug genommen werden auf die Unterteilung nach den Behandlungsgerätefolgen 1-2B, 2B-1, 2P.

Die sich anschließenden Berechnungen der Korrelationen wurden zum Teil für die Gesamtgruppe durchgeführt, zum Teil aber auch unterteilt für die Behandlungsgerätefolgen 1-2B und 2B-1, um eine etwaige Beeinflussung der END-Werte durch die unterschiedliche Behandlungsstromstärke erkennen zu können.

4.1 VERGLEICHBARKEIT DER UNTERSUCHUNGSGRUPPEN

Die FPI-Auswertungsergebnisse sind in den Abb. 4a, 4b und 4c dargestellt, aufgeschlüsselt nach Personen-
gruppen (Abb. 4a), Behandlungsgerätefolgen (Abb. 4b)
und Testerinnen (Abb. 4c). Die Testautoren (13) geben
in ihrer Handanweisung an, daß 54% der zu erwartenden
Ergebnisse zwischen den Werten 4 und 6 der Stanine-
Skala liegen sollen. Unter diesem Aspekt gesehen, ist
das untersuchte Patientengut psychosomatisch mehr ge-
stört (FPI 1) als die alter- und geschlechtsgleiche
Untersuchungsgruppe, die zur Standardisierung des
FPI herangezogen wurde. Weiterhin sind diese Schmerz-
patienten beherrscher und nicht aggressiv (FPI 2).
Die Gruppe III weicht vom Normbereich und von den bei-
den Personengruppen I und II in den Dimensionen 3,8,
N,M (Depressivität, Gehemmtheit, emotionelle Labili-
tät und Maskulinität) ab. Diesem Ergebnis kann ge-
ringere Bedeutung beigemessen werden, da diese Gruppe
nur von 8 Patienten gebildet wurde, so daß die Mittel-
werte wenig zuverlässig sind, im Gegensatz zu den
Gruppen I und II mit 16, bzw. 15 Patienten.

In Abb. 4b sind die FPI-Mittelwerte der Patienten auf-
geschlüsselt nach den Behandlungsgerätefolgen 1-2B
(Beginn mit höherer Stromstärke), 2B-1 (Beginn mit
niedrigerer Stromstärke) und 2P ($\hat{=}$ Placebobehandlung).
Außer der schon oben angeführten Tendenz in den Skalen

Nervosität (FPI 1) und Aggressivität (FPI 2), liegt hier die Gruppe 1-2B außerhalb des Normbereiches in der Eigenschaftsdimension Geselligkeit. Diese Patienten sind geselliger als die der beiden anderen Gruppen und derjenigen Untersuchungsgruppe, an der die Normierung vorgenommen wurde.

Die Abb. 4c, in der die FPI-Mittelwerte nach den Testerinnen A und B aufgeschlüsselt wurde, zeigt, daß die Patienten der Testerin B zu Beginn der Versuche ruhiger waren als diejenigen der Testerin A. Die Werte beider Gruppen liegen jedoch im Normbereich. Da die Patienten bei Beantwortung des Fragebogens nicht wußten, welche Testerin sie testen und behandeln würde, scheidet ein Einfluß der Testerinnen auf das Ergebnis aus.

Die Eigenschaftswörterliste EWL wurde am 1. Diagnose-tag als Analogie zum Freiburger Persönlichkeits-Inventar geplant. Sie wurde weiterhin an den Diagnose-tagen 2,3 und 4 eingesetzt, um Veränderungen der Ausgangssituation im Behandlungszeitraum erkennen zu können. Die Ergebnisse sind in den Abb. 5a, 5b und 5c aufgeschlüsselt nach den Personengruppen, Behandlungs-gerätefolgen und Testerinnen dargestellt. Auch hier ist eine einheitliche Tendenz in allen Abbildungen vor-

handen. Da ein Bezugssystem für die EWL-Auswertung fehlt, sind Aussagen über Abweichungen vom Normbereich nicht möglich. Die hier untersuchten Schmerzpatienten waren an den Diagnosetagen, an denen diese Fragebogen ausgefüllt wurden, aktiv (EWL 1 und 2), nicht benommen und deutlich extravertiert (EWL 4,5 und 6), nicht deprimiert (EWL 12), in einer gehobenen Stimmung (EWL 13) und nicht aggressiv (EWL 14). Die Werte der restlichen Skalen schwanken um die Mitte des möglichen Wertebereiches. Im beobachteten Zeitraum ergibt sich im Mittel für die Gesamtgruppe eine Erniedrigung der Werte in den Skalen Müdigkeit, Verträumtheit, motorische Erregtheit, Empfindlichkeit und Aggressivität (Tab. 4). Die Skalen Selbstsicherheit und gehobene Stimmung zeigen in der Aufschlüsselung nach den Behandlungsgerätefolgen (Abb. 5b) in der Gruppe 1-2B eine Tendenz zu höheren Werten, während die Gruppe 2B-1 eine Tendenz zu niedrigeren Werten aufweist. Dieses Ergebnis kann als Effekt der Behandlungsfolge gedeutet werden, da die übrigen Gruppen diese Werteververschiebung im Beobachtungszeitraum nicht zeigen (Tab. 4).

Tab. 4: Ausgewählte Skalen der Eigenschaftswörterliste
an allen 4 Diagnosetagen für alle Untergruppen

	Test	Gruppe				Testerin		
		I	II	III	1-2B	2B-1	A	B
Müdigkeit EWL 3	1	0.35	0.48	0.50	0.33	0.50	0.48	0.39
	2	0.39	0.37	0.55	0.31	0.45	0.49	0.32
	3	0.37	0.40	0.46	0.31	0.47	0.47	0.34
	4	0.31	0.36		0.29	0.41	0.43	0.26
Verträumt- heit EWL 7	1	0.30	0.41	0.44	0.30	0.41	0.48	0.26
	2	0.29	0.32	0.53	0.27	0.34	0.41	0.29
	3	0.27	0.39	0.34	0.28	0.39	0.41	0.26
	4	0.14	0.29		0.17	0.29	0.23	0.21
motorische Erregtheit EWL 8	1	0.25	0.28	0.35	0.27	0.32	0.39	0.22
	2	0.23	0.22	0.37	0.20	0.25	0.32	0.19
	3	0.18	0.30	0.33	0.24	0.25	0.35	0.17
	4	0.17	0.21		0.16	0.23	0.27	0.13
Empfindlich- keit EWL 9	1	0.53	0.44	0.63	0.31	0.68	0.66	0.37
	2	0.55	0.45	0.55	0.39	0.63	0.60	0.44
	3	0.40	0.40	0.47	0.36	0.45	0.55	0.28
	4	0.42	0.32		0.24	0.54	0.53	0.21
Selbst- sicherheit EWL 10	1	0.47	0.41	0.58	0.44	0.44	0.42	0.52
	2	0.40	0.49	0.38	0.46	0.44	0.45	0.44
	3	0.40	0.41	0.41	0.53	0.29	0.37	0.46
	4	0.46	0.44		0.52	0.38	0.34	0.57
gehobene Stimmung EWL 13	1	0.64	0.61	0.77	0.65	0.59	0.61	0.69
	2	0.64	0.74	0.59	0.73	0.65	0.59	0.76
	3	0.58	0.70	0.65	0.73	0.55	0.56	0.73
	4	0.67	0.72		0.86	0.53	0.62	0.78
Aggressivi- tät EWL 14	1	0.24	0.28	0.33	0.23	0.31	0.39	0.16
	2	0.22	0.14	0.31	0.16	0.20	0.28	0.13
	3	0.09	0.26	0.15	0.18	0.19	0.13	0.09
	4	0.20	0.16		0.15	0.21	0.26	0.08

Die Häufigkeit der im Mainzer-Schmerz-Fragebogen angegebenen Schmerzen im Arm ist in den Abb. 6a, 6b und 6c nach den Personengruppen, Behandlungsgerätefolgen und Testerinnen aufgeschlüsselt. Hier ist keine einheitliche Tendenz zu erkennen. Es fällt auf, daß die Personen-
gruppe III (Abb. 6a), die identisch ist mit der Gruppe 2P (Abb. 6b), das beste Ergebnis hinsichtlich der Besserung der Schmerzen aufweist. Dieses Ergebnis steht in Widerspruch zu den Angaben derselben Gruppe über Schmerzen im Rücken (Abb. 7a, 7b und 7c). Hier gab nur einer der 8 Patienten (Gruppe III) nach der Behandlung an, ohne Rückenschmerzen zu sein.

Die Aufschlüsselung nach den Personengruppen (Abb. 7a) ergibt kein einheitliches Bild. Die niedrigen Fallzahlen am 4. Diagnosetag in Abb. 7c erklären sich aus der Tatsache, daß die Gruppe 2P, die identisch ist mit der Gruppe III, den Versuchsplan nur bis zum 3. Diagnosetag mitabsolvierte.

Aus der Aufschlüsselung der Angaben beider Schmerzgebiete nach den Behandlungsgerätefolgen (Abb. 6b und 7b) soll wegen der differierenden Ergebnisse nur folgendes gezeigt werden: Die Gruppe 1-2B, wies am 4. Diagnosetag mehr schmerzfreie Patienten auf als die Gruppe 2B-1, obwohl sie am 1. Diagnosetag von höheren Ausgangswerten ausgegangen war.

In den Abb. 8a, 8b und 8c sind die Schweregrade der Schmerzen nach den Personengruppen (Abb. 8a), den Behandlungsgerätefolgen (Abb. 8b) und den Testerinnen (Abb. 8c) dargestellt. In Abb. 8a ist kein einheitliches Ergebnis nachzuweisen. In Abb. 8b laufen die Kurven der Gruppen 1-2B, bzw. 2B-1 gleichsinnig. Diejenige Gruppe, die mit Gerät 2P begonnen hatte, zeigt einen abweichenden Kurvenverlauf, liegt aber am 3. Diagnosetag zwischen den Werten der beiden anderen Gruppen.

Die Gruppe der Testerin B (Abb. 8c) wies am 2. und 3. Diagnosetag niedrigere Schmerzintensitätsgrade auf, als diejenige der Testerin A. Die Gruppen beider Testerinnen gehen aber vom gleichen Ausgangswert aus und zeigen auch den gleichen Endwert.

In Abb. 9a, 9b und 9c ist die Häufigkeit der Bejahung der Frage "Schlafen Sie gut?" aufgeschlüsselt nach den Personengruppen, den Behandlungsgerätefolgen und den Testerinnen. Während hier die Kurven der einzelnen Personengruppen (Abb. 9a) die gleichen Tendenzen aufweisen, fällt in Abb. 9b auf, daß in der Gruppe 1-2B nach der 1. Behandlungsserie und auch am 4. Diagnosetag mehr Patienten gut schlafen konnten als in der Gruppe 2B-1. Die Kurven der beiden Testerinnen entfernen sich, von nahe zusammenliegenden Punkten aus-

gehend, deutlich voneinander (Abb. 9c).

Die Mittelwerte der Elektro-Neural-Diagnosen sind, getrennt für linke und rechte Körperhälfte, in den Abb. 10a, 10b und 10c aufgetragen. In Abb. 10a, die die Kurven der einzelnen Personengruppen zeigt, fällt auf, daß die Personengruppen I und II sehr ähnliche Kurvenverläufe von hohen zu niedrigen Widerstandswerten aufweisen. Die negative Steigung der Kurven verändert sich auch in der behandlungsfreien Zeit zwischen 2. und 3. Diagnosetag im Verhältnis zur 1. oder 2. Behandlungsserie kaum.

Gruppe III, die von niedrigeren END-Mittelwerten am 1. Diagnosetag ausgeht, läuft in der 1. Behandlungsserie zu den Kurven der Gruppen I und II parallel. Die Standardabweichungen sind am 2. und 3. Diagnosetag besonders groß, da in den Personengruppen I und II die Patienten je zur Hälfte mit Gerät 1 (höhere Stromstärke) bzw. mit Gerät 2B (niedrigere Stromstärke) begonnen hatten. Die daraus resultierenden unterschiedlichen Änderungen der END-Mittelwerte verursachen die große Standardabweichung. Gruppe III weist ebenfalls eine große Standardabweichung auf, bedingt durch die niedrigeren Mittelwerte der Patienten der Testerin A.

Das Zeitverhalten der END-Mittelwerte in Abhängigkeit von der Behandlungsgerätereihenfolge ist aus Abb. 10b zu ersehen. Auch hier existieren keine großen Unterschiede zwischen den beiden Körperhälften. Die Mittelwerte der Patientengruppe 1-2B fallen vom 1. zum 2. Diagnosetag um 1,5 Einheiten. In der Behandlungsphase verringert sich die negative Steigung der Kurve. In der 2. Behandlungsphase entsteht daraus ein leichter Anstieg. Die Mittelwerte der Patientengruppe 2B-1 ändern sich vom 1. zum 2. Diagnosetag nur wenig, der Abfall wird aber in der behandlungsfreien Zeit und in der 2. Behandlungsphase größer.

Als Folge dieser größer werdenden negativen Steigung resultiert ein im Verhältnis zur Gruppe 1-2B niedrigerer Endwert. Wie GEORGE (18) nachweisen kann, sind die Unterschiede zwischen 1. und 4. Diagnosetag statistisch hoch signifikant. In Abb. 10c, die die END-Mittelwerte aufgeschlüsselt nach den Testerinnen zeigt, fällt auf, daß beide Gruppen von ähnlich hohen Testwerten ausgehen, die Gruppe der Testerin A jedoch am 2., 3. und 4. Diagnosetag niedrigere END-Mittelwerte aufzuweisen hat als die Gruppe der Testerin B.

4.2 BEZIEHUNGEN ZWISCHEN PERSÖNLICHKEITSDIMENSIONEN UND GRÖSSE DER END-WERTE

Es soll in der vorliegenden Arbeit weiterhin untersucht werden, ob zwischen dem momentanen psychischen Zustand und den Ergebnissen der Elektro-Neural-Diagnosen zu jedem gegebenen Zeitpunkt Beziehungen bestehen und ob die GröÙe der END-Werte von bestimmten konstanten Persönlichkeitsdimensionen (FPI) des zu Versuchsbeginn erhobenen Persönlichkeitsfragebogen (FPI) abhängen.

Die deshalb errechneten Korrelationen der einzelnen Reaktionsstellen mit den Skalen der Eigenschaftswörterliste (keine Abb.) ergaben, daß für linke und rechte Körperhälfte keine festen und in allen Elektro-Neural-Diagnosen konstant wiederkehrende Korrelationen bei 5% ($p \leq 0.05$) oder bei 1% ($P \leq 0.01$) Irrtumswahrscheinlichkeit existieren. Es wurde keine Skala der Eigenschaftswörterliste an einem oder an allen Diagnosetagen durch gehäufte signifikante Korrelationen hervorgehoben.

Die Anzahl der Korrelationen als auch ihre Häufung in den einzelnen EWL-Skalen variierte von Diagnosetag zu Diagnosetag. Ebenso konnten für einzelne Korrelationen an verschiedenen Diagnosetagen positive als auch nega-

tive signifikante Korrelationswerte bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit gefunden werden. Es wurden deshalb folgende Überlegungen angestellt:

Sind Korrelationen statistisch auffällig ($p \leq 0.05$), so bedeutet das gleichzeitig, daß bei 100 gerechneten Korrelationen 5 Korrelationen in ihrem Wert fälschlicherweise zu hoch und damit signifikant ausfallen können. Bezogen auf die Korrelationen der EWL mit den 55 untersuchten Reaktionsstellen der linken Körperhälfte bedeutet das, daß bei

$$14 \text{ (EWL)} \times 55 \text{ (RST)} = 770 \text{ Korr.}$$

bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit 38,5 und

bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit 7,7 Korrelationen

fälschlicherweise signifikant sein können. Die Addition der Anzahl der signifikanten Korrelationen für 5% bzw. 1% Irrtumswahrscheinlichkeit ergibt für die linke Körperhälfte die in Tab. 5 abgebildeten Ergebnisse. Es zeigt sich, daß lediglich am 3. und 4. Diagnosetag die Summen der statistisch signifikanten Korrelationen ($p \leq 0.01$) die errechnete Grenze von 7-8 Korrelationen überschreiten. Die entsprechenden Berechnungen für die rechte Körperhälfte ergeben, daß die Anzahl der gefundenen signifikanten Korrelationen innerhalb der errechneten Fehlergrenzen bleiben (Tab. 6). Die Grenzen liegen hier mit 37 und 7-8 etwas niedriger als die Grenzen für die linke Körperhälfte, da 2 Reaktions-

Tab. 5: Summe der errechneten signifikanten Korrelationen EWL 1 bis 4 - END 1 bis 4, linke Körperhälfte, bei 5% und 1% Irrtumswahrscheinlichkeit.

Irrtumswahrscheinlichkeit	$P \leq 5\%$	$P \leq 1\%$
EWL 1 - END 1 li	20	1
EWL 2 - END 2 li	10	2
EWL 3 - END 3 li	34	13
EWL 4 - END 4 li	23	8

5% aller gerechneten Korr. f. li. Körperhälfte: 38,5

1% aller gerechneten Korr. f. li. Körperhälfte: 7,7

Tab. 6: Summe der errechneten signifikanten Korrelationen EWL 1 bis 4 - END 1 bis 4, rechte Körperhälfte, bei 5% und 1% Irrtumswahrscheinlichkeit.

Irrtumswahrscheinlichkeit	$P \leq 5\%$	$P \leq 1\%$
EWL 1 - END 1 re	20	2
EWL 2 - END 2 re	13	1
EWL 3 - END 3 re	27	7
EWL 4 - END 4 re	16	4

5% aller gerechneten Korr. f. re. Körperhälfte: 37,1

1% aller gerechneten Korr. f. re. Körperhälfte: 7,42

stellen, RST.-Nr. 97 und Nr. 98 nur einfach vorhanden sind und der linken Körperhälfte zugerechnet wurden.

Entsprechende Überlegungen gelten auch für die Korrelationen des FPI mit den untersuchten Reaktionsstellen der Diagnosetage 1 und 4. Bei

12 (FPI) x 55 (RST) = 660 Korr. können
bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit 33 und
bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit 6-7 Korrelationen

fälschlicherweise signifikant sein. Die entsprechenden Grenzen für die rechte Körperhälfte liegen aus dem o.a. Grund bei 31 und 6-7 Korrelationen. Die aus Tab. 7 zu ersehenden Ergebnisse zeigen, daß lediglich bei den Korrelationen des FPI mit den Reaktionsstellen der 4. Elektro-Neural-Diagnose die Grenze bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit überschritten wird. Aus allen Tabellen ist ersichtlich, daß die Summen der signifikanten Korrelationen sowohl für $p \leq 0.05$ als auch für $p \leq 0.01$ nicht konstant sind. Darüberhinaus sind auch keine gesetzmäßigen Änderungen im beobachteten Zeitraum nachzuweisen. Die weiteren Berechnungen wurden deshalb mit den Mittelwerten der Elektro-Neural-Diagnosen, getrennt für linke und rechte Körperhälfte durchgeführt.

Tab. 7: Summe der errechneten signifikanten Korrelationen FPI — END 1,4, linke und rechte Körperhälfte, bei 5% und 1% Irrtumswahrscheinlichkeit.

Irrtumswahrscheinlichkeit	$P \leq 5\%$	$P \leq 1\%$
FPI - END 1 li	32	4
FPI - END 4 li	13	2
FPI - END 1 re	29	4
FPI - END 4 re	26	10

5% aller gerechneten Korr. f. li. Körperhälfte: 33,0

1% aller gerechneten Korr. f. li. Körperhälfte: 6,6

5% aller gerechneten Korr. f. re. Körperhälfte: 30,8

1% aller gerechneten Korr. f. re. Körperhälfte: 6,36

Die Korrelationen der einzelnen EWL-Skalen mit den Mittelwerten der Elektro-Neural-Diagnosen für die einzelnen Diagnosetage 1,2,3,4 und getrennt für linke und rechte Körperhälfte sind aus Tab. 8 ersichtlich. Die oben besprochene Tendenz, daß keine signifikanten Beziehungen zwischen den einzelnen EWL-Skalen und den END-Mittelwerten bestehen, ist auch hier wiederum klar zu ersehen. Darüberhinaus fällt auf, daß in den beiden Skalen, in denen signifikante Korrelationen vorkommen - Aktiviertheit, gehobene Stimmung - in der Reihenfolge vom 1. zum 4. Diagnosetag auch negative Korrelationen vorhanden sind. Außerdem ist innerhalb dieser Reihenfolge keine systematische Entwicklung der Vorzeichen und Korrelationshöhen zu diesen signifikant korrelierenden Werten zu erkennen. Die Skalen Erregtheit, Extravertiertheit, motorische Erregtheit und Aggressivität, zeigen in ihren Korrelationen an allen Diagnosetagen konstante Werte. Niedrige Meßwerte in den Elektro-Neural-Diagnosen gehen einher mit hohen Meßwerten in der Skala Extravertiertheit und hohen Werten in den Skalen motorische Erregtheit und Aggressivität. Berücksichtigt man aber die zu diesen Eigenschaftsdimensionen korrespondierenden Skalen Benommenheit, Introvertiertheit, Selbstsicherheit und Ängstlichkeit, so wird diese Tendenz nicht weiter unterstützt.

Zusammenfassend kann zu diesen Korrelationen gesagt werden, daß keine EWL-Skala mit den Mittelwerten der Elektro-Neural-Diagnosen der Diagnosetage 1 bis 4 signifikant korreliert. Es ist auch keine systematische Änderung des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen EWL-Skalen und den END-Mittelwerten zu ersehen.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Korrelationen der FPI-Skalen des 1. Diagnosetages mit den END-Mittelwerten der Diagnosetage 1 bis 4 (Tab. 9) so fällt auf, daß die Skala Geselligkeit (FPI 5) mit den END-Werten an den Diagnosetagen 2 und 3 statistisch auffällig bzw. signifikant korreliert (die Korrelation Geselligkeit-END 2 links, liegt knapp unter der Signifikanzgrenze $p \leq 0.05$). Diese Ergebnisse können so gedeutet werden, daß diejenigen Patienten, die mit Behandlungsgerät 1 (höhere Stromstärke) begonnen hatten, und am 2. Diagnosetag niedrigere END-Mittelwerte aufzuweisen hatten als die Gruppe 2B-1, höhere Werte in der Dimension Geselligkeit aufweisen als die anderen Gruppen. Am 4. Diagnosetag, nachdem auch die Gruppe 2B-1 mit höherer Stromstärke behandelt worden war, hat sich diese Differenz wieder egalisiert. Konstant um 0 blieben die Werte der errechneten Korrelationen der Skalen Aggressivität und Erregbarkeit mit den END-Mittelwerten.

Zusammenfassend kann über die Korrelationen der FPI-Skalen mit den END-Mittelwerten der Diagnosetage 1 und 4 gesagt werden:

Es läßt sich weder eine Abhängigkeit des Ausgangs- noch des End-Niveaus der END-Mittelwerte von den einzelnen Skalen des Freiburger Persönlichkeits-Inventares erkennen. Lediglich im Bereich Geselligkeit ist während des 2. und 3. Diagnosetages eine negative Korrelation zu den END-Werten nachweisbar, was als Folge der bis dahin durchlaufenen Behandlungsphasen und dadurch bedingter stärkerer Streuung der END-Werte in der Gesamtgruppe gedeutet werden kann.

Weitere Korrelationen FPI (Ausgangswert) mit den Differenzen END 1-4 wurden zur Beantwortung der Frage nach der persönlichen Reagibilität berechnet. Da sie keine weiteren Erkenntnisse erbrachten, sollen sie hier nicht ausführlich besprochen werden. Es sollte geklärt werden, ob starke bzw. geringe Ausprägung einzelner Persönlichkeitsdimensionen mit hohen END-Meßwertänderungen einhergehen.

4.3. BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ÄNDERUNG DER END-WERTE UND ÄNDERUNG DES MOMENTANEN PSYCHISCHEN ZUSTANDES

Im Folgenden soll untersucht werden, ob im beobachteten Zeitraum Änderungen der Elektro-Neural-Diagnose-Werte einhergehen mit Änderungen in den durch die Eigenschaftswörterliste erfaßten Dimensionen des momentanen psychischen Zustandes. Gleichzeitig muß geprüft werden, ob die unterschiedlichen END-Mittelwerte der Behandlungsgruppen 1-2B und 2B-1 (Abb. 10 und S.38) potentielle Zusammenhänge mit den psychischen Skalen der EWL nivellieren können. Es wurden deshalb, getrennt für linke und rechte Körperhälfte und getrennt für die Gruppen 1-2B (Tab. 11) und 2B-1 (Tab. 10) die Korrelationen der Differenzen zweier aufeinander folgender END-Mittelwerte mit den Differenzen der Skalen zweier aufeinander folgender EWL gerechnet.

In Tab. 10 (Korrelationen für Gruppe 2B-1) sind 2 Korrelationen statistisch auffällig, $p \leq 0.05$, (Empfindlichkeit 1-2 — END 1-2 und Selbstsicherheit 3-4 — END 3-4). Sie bleiben damit ebenfalls in den Zufallserwartungen der statistischen Berechnungen (siehe auch S.40 ff.). Aus Tab. 11 resultiert dagegen für Gruppe 1-2B ein anderes Bild. Die Abnahme des Widerstandes unter Therapie mit höherer Stromstärke geht einher mit einer Zunahme der

Aktiviertheit (Differenz 1-2). Es ist bemerkenswert, daß dieser Zusammenhang keine Gültigkeit hat für den entsprechenden Zeitraum (END 3-4) der Gruppe 2B-1 (Tab. 10), die zuerst mit niedrigeren Stromstärken behandelt worden war. Dieser Sachverhalt gilt ebenfalls für alle anderen in Tab. 11 statistisch auffälligen Korrelationen. Eine Abnahme der END-Werte geht darüberhinaus mit einer Zunahme der Verträumtheit einher.

In der behandlungsfreien Zeit ist eine wenn auch nicht signifikante, gegenläufige Tendenz erkennbar. Außerdem ist eine Änderung der END-Mittelwerte von hohen zu niedrigen Meßwerten mit einer Änderung der motorischen Erregtheit von niedrigen zu hohen Werten verbunden. Entsprechendes gilt für die Dimension Empfindlichkeit. Es fällt auf, daß außer diesen statistisch auffälligen Korrelationen im Zeitraum END 1-2, in dem mit höherer Stromstärke behandelt wurde, ebenfalls statistisch auffällige Korrelationen in der behandlungsfreien Zeit, END 2-3, vorkommen. Diese letzteren sind, abgesehen von der Skala Aktiviertheit, ähnlich hoch, aber mit umgekehrten Vorzeichen wie die Korrelationen, die den Zeitraum END 1-2 betreffen. Dies gilt auch für die Skalen Ängstlichkeit und gehobene Stimmung, die für die 1. Behandlungsserie END 1-2 keine statistisch auffälligen Korrelationen aufweisen.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Es bestehen keine statistisch auffälligen Korrelationen zwischen der Differenz der END-Mittelwerte und der Differenz 2er aufeinander folgender EWL-Auswertungen für die Gruppe 2B-1 (Tab. 10). Für die Gruppe 1-2B (Tab. 11) sind statistisch auffällige negative Korrelationen vorhanden im Zeitraum END 1-2 (Behandlung mit höherer Stromstärke) für die Skalen Aktiviertheit, Verträumtheit, motorische Erregtheit und Empfindlichkeit. Von der Skala Aktiviertheit abgesehen tritt in der behandlungsfreien Zeit eine gegenläufige Entwicklung ein, erkennbar dadurch, daß z.T. signifikante, gleichhohe Korrelationen mit entgegengesetztem Vorzeichen vorhanden sind.

Weitere Berechnungen, zu denen aus den beiden Gruppen 1-2B und 2B-1 die Werte der Behandlungsphasen 2B (niedrigere Stromstärke) und 1 (höhere Stromstärke) getrennt benutzt wurden, ergaben keine neuen Erkenntnisse und sollen deshalb nicht ausführlich besprochen werden. Sie waren geplant worden, um mit der größeren Fallzahl (n=31), im Gegensatz zu Tab. 10 (n=15) und Tab. 11 (n=16) eine genauere statistische Aussage machen zu können. Die ebenfalls gerechneten Korrelationen der Differenzen der Angaben Schmerzen im Arm und Schmerzen im Rücken an den Diagnosetagen 1 und 2 mit den FPI-

Skalen und den Skalen der EWL 1 erbrachten ebenfalls keine neuen Interpretationsmöglichkeiten. Gleichzeitig wurde auf die Berechnungen der adäquaten Korrelationen für die Zeiträume 2-3, bzw. 3-4 verzichtet.

5. DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNG

Die hier vorliegenden, am 1. Diagnosetag erfaßten psychischen Ausgangsdaten sollen wegen der auf Seite 10 genannten Gründen vorwiegend mit einer Arbeit von BIEGLER (3) verglichen werden, der an der Mainzer-Schmerz-Klinik 115 chronisch Schmerzkrankte mit Hilfe des Mainzer-Schmerz-Fragebogens, des FPI und der EWL untersucht hat.

Hinsichtlich des Freiburger Persönlichkeits-Inventares stimmen seine Ergebnisse mit den hier erarbeiteten Tendenzen überein. Lediglich in den beiden Persönlichkeitsdimensionen FPI 1 und 2, deren Werte in der vorliegenden Untersuchung außerhalb des mittleren zu erwartenden Bereiches zwischen Standardwert 4 und Standardwert 6 liegen, gibt BIEGLER mit 5,86 (FPI 1) und 4,19 (FPI 2) Werte innerhalb der Normgrenzen an.

Die Testautoren (13) weisen in ihrer Handanweisung darauf hin, daß bei Patienten mit niedrigen Standardwerten in der Skala 9 (Offenheit) signifikant niedrigere Werte in den Skalen FPI 2 bis FPI 4 (Aggressivität, Depressivität, Erregbarkeit), FPI 8 (Gehemmtheit) und N (Emot. Labilität) zu erwarten sind. Auf eine Überprüfung dieser Erwartung, die BIEGLER bestätigen konnte, wurde in der vorliegenden Arbeit verzichtet, da lediglich 7 aller

39 Patienten in FPI 9 einen Standardwert unter 3 vorweisen konnten. Die Aussagekraft wurde, zumal unter der Berücksichtigung der einzelnen Untergruppen, zu stark eingeschränkt.

BIEGLER (3) fand weiterhin für die Eigenschaftswörterliste ähnliche Ergebnisse bei nicht selektionierten Schmerzpatienten. Seine Untersuchungen ergaben höhere Werte in den Skalen Aktiviertheit, Introvertiertheit, Empfindlichkeit und Deprimiertheit. Er gibt niedrigere Werte an für die Skalen Selbstsicherheit und gehobene Stimmung. Da keine großen Unterschiede zwischen den vorliegenden Ergebnissen und denen von BIEGLER bestehen, kann angenommen werden, daß das untersuchte Patientengut etwa die gleichen Persönlichkeitsmerkmale aufweist.

Überraschenderweise ändern sich die Werte der einzelnen EWL-Skalen im beobachteten Zeitraum nur geringfügig. Es hätte angenommen werden können, daß mit den z.T. sehr großen Änderungen der END-Mittelwerte eine Änderung der bei Schmerzpatienten vom Normbereich abweichenden Skalen einhergehen. Diese Erwartungen bestätigten sich jedoch nicht. Lediglich Tab. 11 zeigt eine statistisch auffällige Beziehung zwischen der Änderung der Meßwerte und den Skalen Verträumtheit, Erregtheit und Empfindlich-

keit für den Behandlungszeitraum mit höherer Stromstärke. Es fällt auf, daß diese auffälligen Beziehungen im Behandlungszeitraum END 3-4 der Parallelgruppe 2B-1 nicht reproduzierbar sind. Diesen nur für die ersten 10 Behandlungen mit höheren Stromstärken (Tab. 11, END 1-2) gültigen Entwicklungen folgt darüberhinaus eine Entwicklung in der behandlungsfreien Zeit, die die ersten Änderungen wieder egalisiert. Im Zeitraum END 2-3, der 14-tägigen Pause also, finden sich in den Skalen Verträumtheit, motorische Erregtheit und Empfindlichkeit ähnlich hohe Korrelationen, aber mit umgekehrtem Vorzeichen.

Berücksichtigt man die Entwicklungen der END-Mittelwerte von hohen zu niedrigen Werten der Gruppe 1-2B in der 1. Behandlungsphase, so können statistisch auffällige negative Korrelationen auftreten, wenn die Meßwerte dieser 3 EWL-Skalen Verträumtheit, motorische Erregtheit und Empfindlichkeit konstant bleiben. In der behandlungsfreien Zeit (END 2 - 3) würden dann bei gering absinkenden Mittelwerten der Gruppe 1-2B größere Abnahmen der Meßwerte in den Eigenschaftsdimensionen Erregtheit, Empfindlichkeit und Ängstlichkeit als positive statistisch auffällige Korrelationen imponieren. Die Elektro-Neural-Therapie hätte demnach einen verspäteten Effekt auf den psychischen Zustand.

Es fällt aber auf, daß die Änderungen von Diagnosetag zu Diagnosetag der Gruppe 1-2B in diesen EWL-Skalen nur gering sind. Außerdem müßten ähnliche Zusammenhänge für die 2. Behandlungsphase der Gruppe 2B-1 gelten, zumal die END-Mittelwerte dieser Gruppe in der 2. Behandlungsphase stärker fallen als die der Gruppe 1-2B in der 1. Behandlungsphase. Es soll in diesem Zusammenhang nicht weiter darauf eingegangen werden, daß zwischen den "physiologischeren" END-Werten der Gruppe 2B-1 und den Angaben derselben Gruppe über Schmerzen im Arm, Schmerzen im Rücken, dem Schweregrad der Schmerzen und gutem Schlaf eine Diskrepanz besteht.

Zu der Beurteilung der Effektivität einer Therapieform gehört auch der Vergleich mit einer Placebotherapie. Die einzelnen Autoren geben für die durch Placebogabe erreichten Heilungs- bzw. Besserungsquoten unterschiedliche Werte an. Unter Berücksichtigung der schmerz-modifizierenden Applikationssituation und -form (11) werden Zahlen von $35\% \pm 2\%$ (2,11,41) anerkannt. Es müßten demnach ca. 35% der Placebogruppe (Gruppe III, bzw. 2P) durch die Elektro-Neural-Therapie von ihren Schmerzen befreit werden. Abb. 6b zeigt aber, daß von den insgesamt 7 Patienten, die vor Beginn der Placebothherapie über Schmerzen im Arm klagten, nach der

Behandlungsphase 3 Probanden Schmerzfreiheit in dieser Körperregion angaben. Die Aussagekraft dieser Besserungsquote von fast 50% wird durch die geringe Fallzahl eingeschränkt. Es wird aber auch aus den Kurvenverläufen der beiden anderen Gruppen 1-2B und 2B-1 deutlich, daß die erzielten Erfolge nicht allein durch Applikation eines Placebos erreicht werden konnten. Sonst hätte die Kurve 2B-1 zwischen 3. und 4. Diagnose-tag eine größere negative Steigung und die Kurve 1-2B in diesem Zeitraum eine geringere negative Steigung aufweisen müssen. Zusätzliche, diese Ergebnisse beeinflussende Faktoren konnten nicht erfaßt werden.

6. KRITIK DER METHODE

Das Patientengut stammt aus einer ländlichen, vorwiegend an der Landwirtschaft orientierten Gegend. Alle Patienten kannten den Leiter der Privatklinik, in der die Versuche vorgenommen wurden und die von ihm angewandte Elektro-Neural-Therapie. Er selbst trat im Rahmen dieser Versuchsserie mit den Patienten nicht in Verbindung. 17 unserer Patienten hatten sich in den letzten 10 Jahren einer Elektro-Neural-Therapie unterzogen, davon in den letzten beiden Jahren 9 Patienten. Die Behandlungsserien waren für die Patienten ohne finanzielle Belastung.

Pat.-Nr. 14 aus Versuchsgruppe I absolvierte den Versuchsplan mit Versuchsgruppe II. Pat.-Nr. 8 und Pat.-Nr. 10, deren Alter nicht in den festgelegten Grenzen gelegen hat, wurden mit in die Auswertung einbezogen, da sich ihre Reaktionen auf die Elektro-Neural-Therapie nicht von denen anderer Patienten unterscheiden haben. Die genaue Altersverteilung innerhalb der einzelnen Versuchsgruppen, die aus Tab. 1 ersichtlich ist, zeigt, daß das Alter in Gruppe III in weitaus engeren Grenzen variiert als in Gruppe I oder II. Es kann daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß die gefundenen Unterschiede in den Ergebnissen (siehe auch 18) auf diese Ungleichverteilung zurückge-

führt werden kann. Eine statistische Überprüfung ist jedoch wegen der zu geringen Fallzahl ($n=8$) in dieser Gruppe nicht möglich.

Bis zu Beginn der Versuche sind den Versuchsleitern vom Gerätehersteller, der auch die Placebo-Schaltung in das Gerät 2 eingebaut hatte, keinerlei Informationen über das System der Schaltungen gegeben worden. Es wurde deshalb willkürlich eine Schalterstellung des Schalter r_2 gewählt und für die Gruppen I und II für die Dauer der Versuche beibehalten. Ein Besuch im Herstellerwerk nach dem 2. Diagnosetag der Gruppe I ergab nachträglich, daß mit der Schalterstellung B (Behandlung) begonnen worden war. Es wurde deshalb noch eine dritte Gruppe mit in die Versuche einbezogen, deren 8 Patienten jeweils 10 Behandlungen mit Gerät 2P (Placebo) erhielten.

Die Patienten wurden weder vor noch nach dem experimentellen Teil von einem neutralen Arzt klinisch untersucht. Die Schmerzen und ihre Ursachen sind deshalb nur durch die Elektro-Neural-Diagnose und die ausgefüllten Fragebogen festgehalten. Es ist daher wichtig, die Aussagekraft der Fragebogen zu überprüfen. Das Freiburger Persönlichkeits-Inventar FPI, Halbform B, das am 1. Diagnosetag zur Erfassung relativ konstanter Persönlichkeitsdimensionen ausgefüllt wurde, besitzt als FPI 9

eine "Offenheitsskala". Die Testautoren deuten niedrige Testwerte in FPI 9 als Neigung zur Dissimulation kleiner Schwächen und Fehler, mangelnder Offenheit und mangelnder Selbstkritik (13). Es liegt nahe, diese Beurteilungen bei Patienten mit niedrigen Testwerten im FPI 9 auch auf die ebenfalls am 1. Diagnosetag beantworteten Fragebogen M.S.F. und EWL zu übertragen. Da diese Fragebogen keine eigene Lügen- oder Offenheitsskala besitzen, ist an den Diagnosetagen 2,3,4 keine Überprüfung der Aussagebereitschaft der Testpersonen möglich (12). Es ist deshalb auch keine Möglichkeit zur Überprüfung einer Änderung der Aussagebereitschaft im beobachteten Zeitraum gegeben.

Die Behandlungsgeräte 1 und 2, deren Schaltschema aus Abb. 3a, b ersichtlich ist, unterschieden sich durch den Einbau eines 50 kohm Widerstandes und eines Schalters r_2 in das Gerät 2. Dieser Umbau des Gerätes 2 sollte eine Durchströmung der Reaktionsstellen verhindern. Tab. 3a zeigt jedoch, daß bei auf die Haut aufgesetzter, aber nicht vollständig durchgedrückter differentieller Behandlungselektrode ein geringer, von uns nicht genau meßbarer Strom fließen konnte. Da diese Messungen an genormten 50 kohm Widerständen durchgeführt wurden, muß der Stromfluß durch Reaktionsstellen mit erhöhten Widerstandswerten noch geringer sein als 30×10^{-6} A.

Obwohl die Tatsache, daß ein Strom hat fließen können, genügt, diese Schaltung als Placebo-Schaltung abzulehnen, dürfte der Einfluß eines so geringen Stromes keine großen Auswirkungen auf die Meßwerte der Elektro-Neural-Diagnosen haben. Weiterhin zeigt Tab. 3b, daß bei gleichen Ausschlägen der Anzeigeeinstrumente durch Änderung der Geräteabstimmung der Behandlungsstrom um eine Zehnerpotenz vergrößert bzw. verkleinert werden kann. Es muß deshalb für zukünftige Arbeiten über die Elektro-Neural-Therapie eine Behandlungsstromstärke festgelegt werden, um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Eine Gruppe von 39 Patienten mit Rücken- und/oder Schulter/Arm-Schmerzen wurden mit psychometrischen Testverfahren (Freiburger Persönlichkeits-Inventar (FPI), Eigenschaftswörterliste (EWL) nach JANKE und DEBUS) während einer 2 x 2 wöchigen Behandlung mit der Elektro-Neural-Therapie nach CROON (2 verschiedene Stromstärken im cross-over-design, bzw. 14-tägige "Placebo"-Behandlung) untersucht.

Die Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Während der Therapie nähern sich die Meßwerte der Reaktionsstellen dem postulierten Normbereich.
2. Im gleichen Zeitraum ändert sich der momentane psychische Zustand der Patienten nur wenig.
3. Es gibt keine signifikanten Beziehungen zwischen der Größe der Meßwerte und den durch FPI und EWL erfaßbaren Persönlichkeitsdimensionen.
4. Bei Anwendung höherer Stromstärken zu Beginn der Behandlung zeichnet sich mit deutlichem Rückgang der END-Meßwerte zum Normbereich eine Zunahme der Verträumtheit, Erregtheit und Empfindlichkeit in dieser 1. Behandlungsphase ab, die in der darauf folgenden Ruhephase durch eine eher umgekehrte Tendenz abgelöst wird.

8. ANHANG

8.1 LITERATURVERZEICHNIS

1. BAAR, H.A. u. GERBERSHAGEN, H.U.: Schmerz, Schmerzkrankheit, Schmerzlinik
Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1974
2. BEECHER, H.K.: The Measurement of Pain
Pharmacol. Rev. 9, 1957, 59-209
3. BIEGLER, M.: Untersuchung chronisch Schmerzkranker mit verschiedenen Verfahren zur Messung von Persönlichkeitsdimensionen
Dissertation Mainz, 1973
4. BOND, M.R.: The Relation of Pain to The Eysenck Personality Inventory, Cornell Medical Inventory and Whiteley Index of Hypochondriasis
Brit. J. of Psych. Vol 119, 1971, 671-678
5. CASEY, K.L.: The Neurophysiologic Basis of Pain
Postgraduate Medicine 6, 1973, 58-69
6. CROON, R.: Elektro-Neuraldiagnostik
Acta neuroveg. V, 1953, 352-398
7. CROON, R.: Erwiderung auf die Arbeit von Sturm und Ludwigs: Untersuchung zur diagnostischen Brauchbarkeit der END Croons
Neuralmedizin 3, 1955, 106-119
8. CROON, R.: Elektroneuraldiagnostik und -therapie
Verlag Konkordia AG, Bühl-Baden, 1959
9. CROON, R.: Methode und Technik der Elektroneuraltherapie
Physik. Med. u. Rehabil. 8, 1973, 232-235
10. DELIUS, L.: Psychosomatische Aspekte der Behandlung des Schmerzes vom Standpunkt des Internisten
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart 1972, 171-174
11. EVANS, K.J.: The Placebo Response in Pain Reduction
in: Bonica: Advances in Neurology 4, Raven Press New York/Amsterdam, 1974, 289-297
12. EYSENCK, H.J.: Fragebogen als Meßmittel der Persönlichkeit
Z. f. exp. u. angew. Psych. 3, 1953, 291-335

13. FAHRENBERG, J. u. SELG, H.: Das Freiburger Persönlichkeits-Inventar, Handanweisung
Verlag f. Psychologie, Göttingen, 1970
14. FASTENRATH, H.J.: Vergleichende Untersuchungen von MMPI-Skalen und Schmerzanamneseangaben
Dissertation Mainz, 1974
15. FAUST, U.: Messungen des Zeitverhaltens des elektrischen Widerstandes von Haut- und Reaktionsstellen nach Croon
Elektromedizin 5, 1969, 189-193
16. FAUST, U.: Messung des Zeitverhaltens des elektrischen Widerstandes und der Kapazität von Haut- und Reaktionsstellen im Tierversuch
Phys. Med. u. Rehabil. 1, 1970, 1-2
17. GAUER, A.: Elektrotherapie bei inneren Erkrankungen
in: Gross et al.: Therapie ü. d. Nervensystem Bd. 1, Werk-Verlag Dr. E. Banaschewski, München-Gräfelfing, 1961, 115-120
18. GEORGE, G.: Der Therapieerfolg der elektroneuralen Methode nach Croon
Dissertation Mainz, nicht veröffentlicht
19. GROSS, D. u. GEHRKE, R.: Stellungnahme zur Diskussion über die Elektro-Neural-Diagnostik Croons
Neuralmedizin 3, 1955, 121
20. GROSS, D.: Über Symmetriestörungen
in: Gross u. Witzleb: Therapie ü. d. Nervensystem Bd. 10, Hippokrates-Verlag, Stuttgart, 1972, 246-256
21. GROSS, D.: Neurovegetative Therapie - heute
unveröffentlicht
22. GUYTON, A.C.: Textbook of Medical Physiology
W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1971
23. HASSLER, R.: Die zentralen Systeme des Schmerzes
Acta neurochir. 8, 1960, 353-423
24. HASSLER, R.: Das Schmerzerlebnis in Abhängigkeit vom neuronalen System
Psychother. and Psychosom. 14, 1966, 345-364
25. HASSLER, R.: Über die Zweiteilung der Schmerzleitung in die Systeme der Schmerzempfindung und des Schmerzgefühls
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag- Stuttgart, 1972, 105-118

26. HAUSMANN, H.: Psychologie des Schmerzes und Schmerzmittelmißbrauches
Verlag Hans Huber, Bern/Stuttgart/Wien, 1970
27. HENSEL, H.: Allgemeine Sinnesphysiologie
in: Keidel: Kurzgef. Lehrbuch d. Physiologie, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1973, 377-384
28. HILGARD, E.R. u. BOWE, G.H.: Theorie des Lernens I
E. Klett-Verlag, Stuttgart, 1973
29. HOWARTH, E.: Headache, Personality and Stress
J. Mental Science 111, 1965, 1193-1197
30. IGGO, A.: Der periphere Mechanismus des Schmerzes
in: Gross: Therapie ü. d. Nervensystem Bd. 8, Hippokrates-Verlag, Stuttgart, 1971, 41-57
31. IGGO, A.: Beweise für die Existenz von Schmerzrezeptoren
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972, 64-71
32. IGGO, A.: Kritische Bemerkungen zur Gate-Control-Theorie
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972, 136
33. JANKE, W. u. DEBUS, G.: Die Eigenschaftswörterliste EWL, Handanweisung
in Vorbereitung
34. KELLNER, G. u. MARESCH, O.: Die Haut als Objekt elektrischer Messung
Zahnärztl. Welt/Reform 2, 1971, 57-60
35. LANGEN, D.: Schmerz und Schmerzbeeinflussung
Psychother. and Psychosom. 14, 1966, 481-484
36. LANGEN, D.: Psychosomatische Aspekte bei der Behandlung Schmerzkranker
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972, 175-179
37. LYNN, R. u. EYSENCK, H.J.: Tolerance for Pain, Extraversion and Neuroticism
Percept. Mot. Skills 12, 1961, 161-162
38. MELZACK, R. u. WALL, P.D.: Pain Mechanisms: A New Theory
Science 150, 1965, 971-978

39. MELZACK, R.: The Puzzle of Pain
Basic Books, New York, 1974
40. MELZACK, R. u. CHAPMAN, D.R.: Psychologic Aspects of Pain
Postgraduate Medicine 6, 1973, 69-81
41. MELZACK, R.: Psychological Concepts and Methods for The Control of Pain
in: Bonica: Advances in Neurology 4, Raven Press, New York/Amsterdam, 1974, 275-281
42. MERSKEY, H.: The Characteristics of Persistent Pain in Psychological Illness
J. Psychosom Res. 9, 1965, 291-298
43. MERSKEY, H.: Personality Traits of Psychiatric Patients with Pain
J. Psychosom Res. 16, 1972, 163-166
44. MERSKEY, H.: Psychological Aspects of Pain Relief; Hypnotherapy; Psychotropic Drugs
in: Swerdlow: Monographs in Anaesthesiology 1, Excerpta Medica, Amsterdam/London/New York, 1974, 90-116
45. OVERHOF, C.: Über die physikalisch-physiologischen Grundlagen der Elektroneural-Diagnostik
Verlag Konkordia AG, Bühl-Baden, 1960
46. OVERHOF, C.: Nervenwiderstand und Reaktionsstellenwiderstand
Erfahrungsheilkunde Bd. V, Heft 1, 1956, Sonderdruck
47. RUMBERGER, F.E.: Über den Widerstand menschlicher Haut gegenüber Wechselströmen verschiedener Frequenzen
Dissertation Kiel, 1963
48. SCHAUMANN, O.: Über die Pathophysiologie des Schmerzes und die pharmakologischen Aspekte seiner Bekämpfung
Acta neurochir. 8, 1960, 121-135
49. SCHMIDT, R.F.: Die Gate-Control-Theorie des Schmerzes - Eine unwahrscheinliche Hypothese
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972, 133-135
50. STRUPPLER, A.: Zentralnervöse Verarbeitung und efferente Beeinflussung des Schmerzes
in: Janzen et al.: Schmerz, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972, 125-130
51. STURM, A. u. LUDWIGS, N.: Untersuchung zur diagnostischen Brauchbarkeit der Elektro-Neural-Diagnostik
Croons Neuralmedizin 2, 1954, 135-139

52. STURM, A. u. LUDWIGS, N.: Untersuchung zur diagnostischen Brauchbarkeit von Wechselstrommessungen an der Körperoberfläche in der Elektro-Neural-Diagnostik
Croons
Acta neuroveg. 10, 1954, 289-314
53. STURM, A. u. LUDWIGS, N.: Schlußwort
Neuralmedizin 3, 1955, 119-120
54. STURM, A. u. LUDWIGS, N.: Zur Elektroneuraldiagnostik
Der Landarzt 10, 1956, 232-233
55. SZASZ, T.S.: The Psychology of Persistent Pain: A Portrait of L'Homme Dououreux
in: Soulaire et al.: Pain, Academic Press, London/
New York, 1968, 93-114
56. WALB, H.L.: Die Elektroneuraldiagnostik und Therapie nach Croon
Physik Med. u. Rehabil. 8, 1973, 272-277
57. WALB, H.L.: Persönliche Mitteilungen
58. WALB, H.L.: Die Elektro-Neuraldiagnostik und -therapie nach Croon und die Bedeutung objektiv gemessener Daten für gestörte Körperfunktionen
Physik. Med. u. Rehabil. 7, 1968, 195-199
59. WOLFF, W.: Praxis der Elektrodiagnostik und -therapie
in: Gross et al.: Therapie ü. d. Nervensystem Bd. 1
Werk-Verlag Dr. E. Banaschewski, München-Gräfelfing, 1961, 100-105

8.2 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb. 1	Zeitplan der Versuche	S. 13
Abb. 2	Diagnoseblatt	S. 20
Abb. 3	Schaltschema der Behandlungsgeräte	S. 24
Abb. 4	FPI-Mittelwerte	S. 68-70
Abb. 5	EWL-Mittelwerte	S. 71-73
Abb. 6	Schmerzen im Arm - Häufigkeit	S. 74
Abb. 7	Schmerzen im Rücken - Häufigkeit	S. 75
Abb. 8	Schweregrade der Schmerzen	S. 76
Abb. 9	"Schlafen Sie gut?" - Häufigkeit	S. 77
Abb. 10	END-Mittelwerte	S. 78,79

8.3 VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tab. 1	Altersverteilung der Patienten	S. 14
Tab. 2	Gemessene Spitzenspannungen der Behandlungsgeräte	S. 22
Tab. 3	Gemessene Spitzenstromstärken der Behandlungsgeräte	S. 22
Tab. 4	Ausgewählte Skalen der Eigenschafts- wörterliste an allen 4 Diagnoseta- gen für alle Untergruppen	S. 34
Tab. 5	Summe der errechneten signifikanten Korrelationen EWL 1 bis 4 - END 1 bis 4, linke Körperhälfte	S. 41
Tab. 6	Summe der errechneten signifikanten Korrelationen EWL 1 bis 4 - END 1 bis 4, rechte Körperhälfte	S. 41
Tab. 7	Summe der errechneten signifikanten Korrelationen FPI 1 - END 1 bis 4, linke und rechte Körperhälfte	S. 43
Tab. 8	Korrelationen EWL - END	S. 80
Tab. 9	Korrelationen FPI 1 - END	S. 81
Tab. 10	Korrelationen EWL - END Differenzen für Gruppe 2B-1	S. 82
Tab. 11	Korrelationen EWL - END Differenzen für Gruppe 1-2B	S. 83

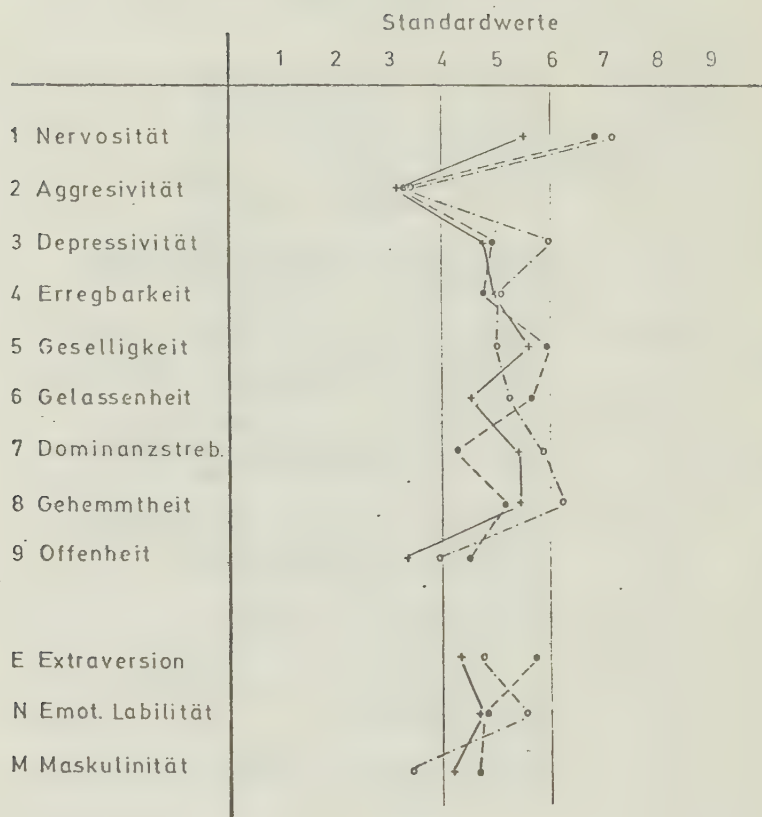


Abb. 4a FPI Mittelwerte aufgeschlüsselt nach Personengruppen I,II,III

- + Gruppe I n=15
- - - • Gruppe II n=16
- · - ◦ Gruppe III n=8

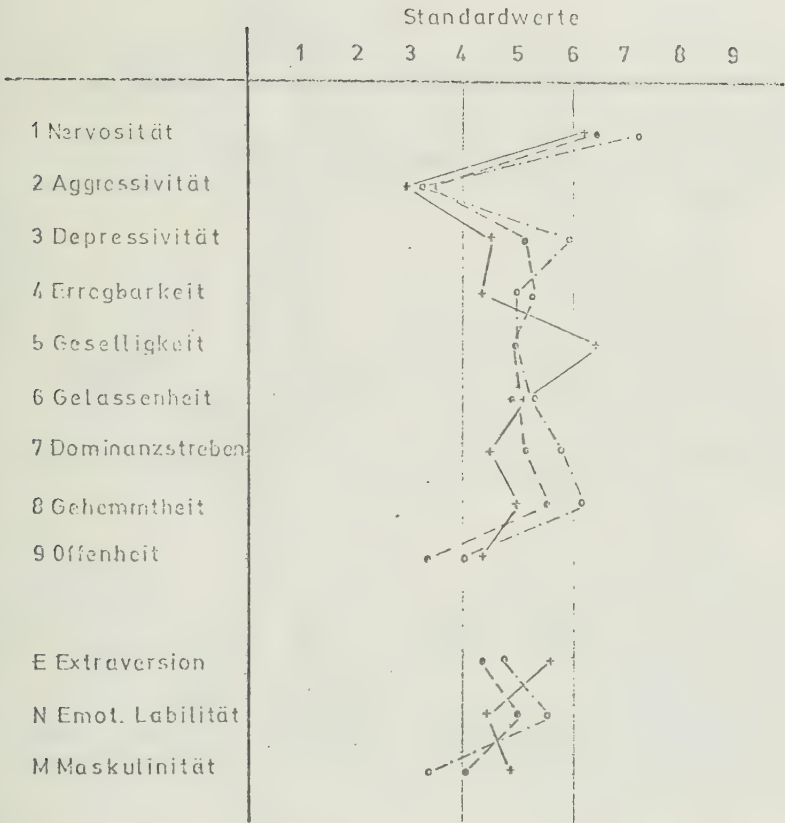


Abb. 4b FPI Mittelwerte aufgeschlüsselt nach den Behandlungsgerätefolgen

- + 1. Bhdg. serie mit Gerät 1 2. Bhdg. serie mit Ger. 2B n=15
 - - - o 1 Bhdg. serie mit Gerät 2B 2. Bhdg. serie mit Ger. 1 n=15
 - · - o 1 Bhdg. serie mit Gerät 2P n=8

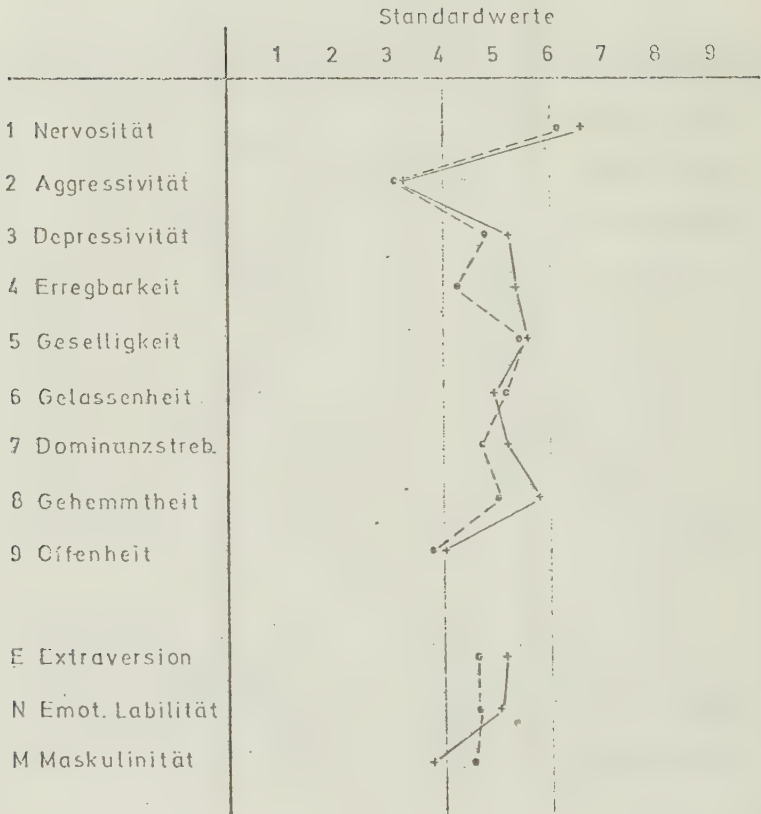
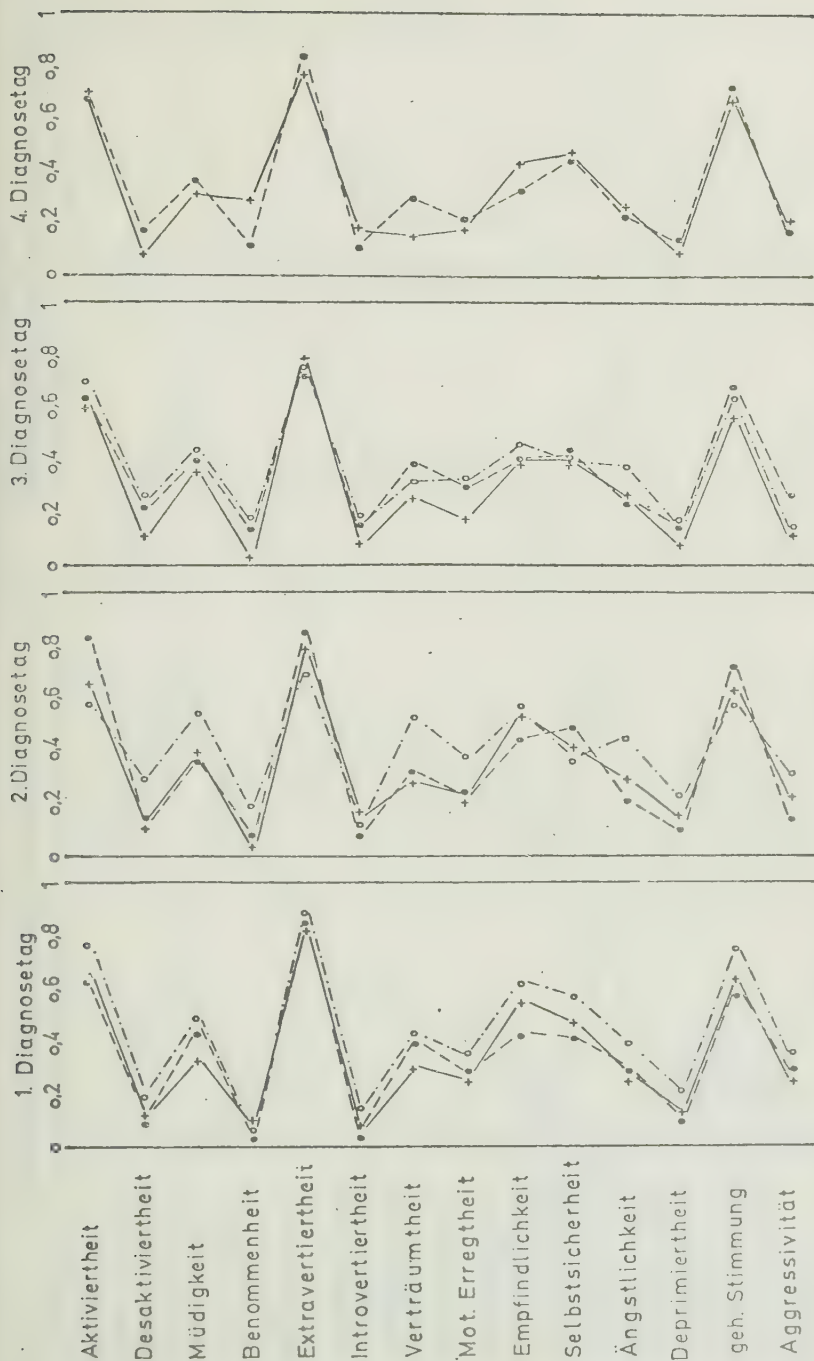


Abb. 4c FPI-Mittelwerte aufgeschlüsselt nach
Testerinnen A, B

—+ Testerin A n=20
 ----• Testerin B n=19



EWL-Mittelwerte an den Diagnosetagen 1, 2, 3, 4
aufgeschlüsselt nach den Personengruppen I, II, III

—+— Gruppe I n=15
---•--- Gruppe II n=16
-.-.-o-.-.- Gruppe III n=8

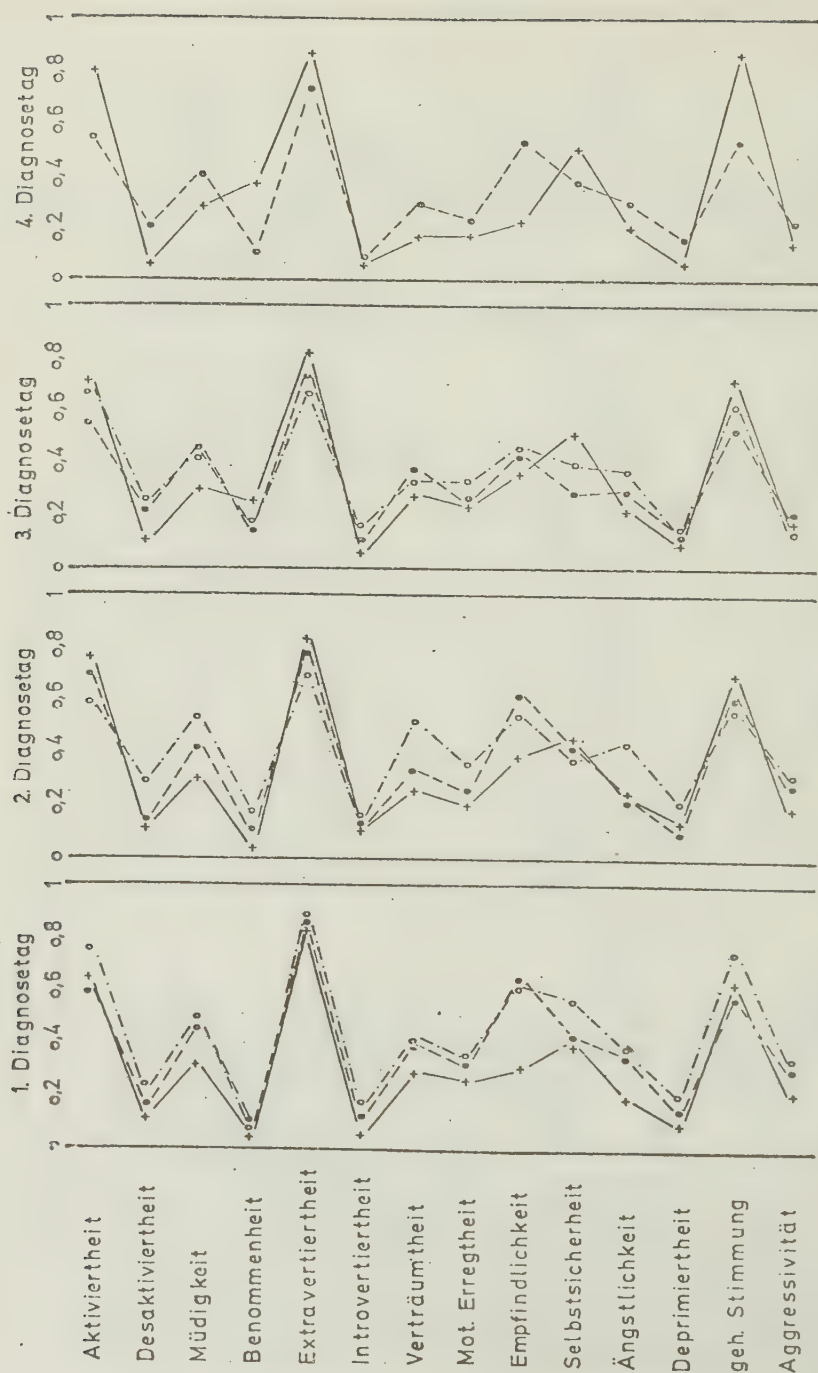


Abb. 5b EWL-Mittelwerte a. d. Diagnosetagen 1, 2, 3, 4
aufgeschlüsselt n. Bhdlg. gerätefolgen

1. Bhdlg. serie m. Gerät 1, 2. Bhdlg. serie m. Gerät 2, 3. Bhdlg. serie m. Gerät 3

n = 16

n = 15

n = 8

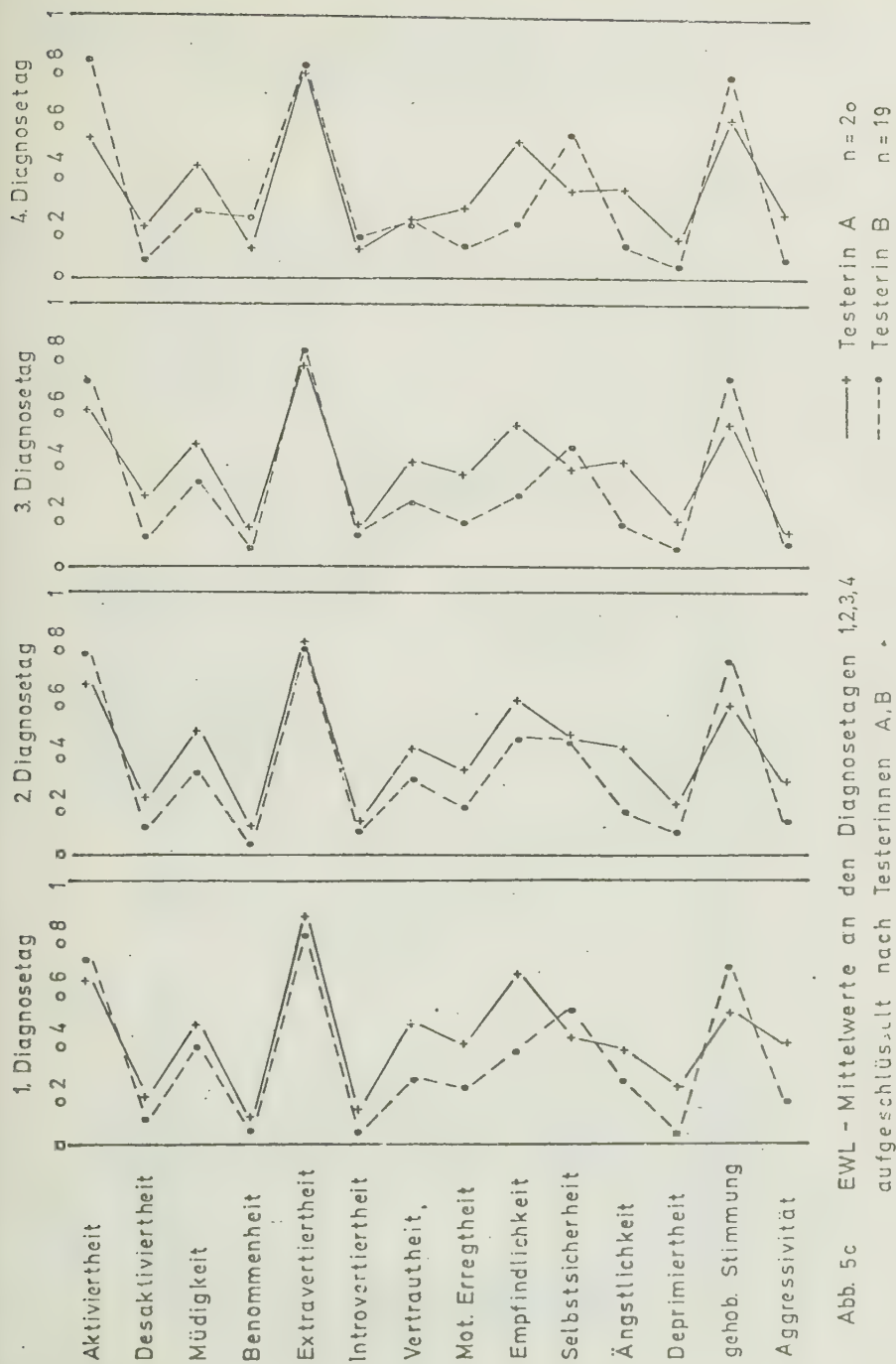


Abb. 6 Häufigkeit d. Angabe "Schmerzen im Arm" an den
Diagnosetagen 1,2,3,4

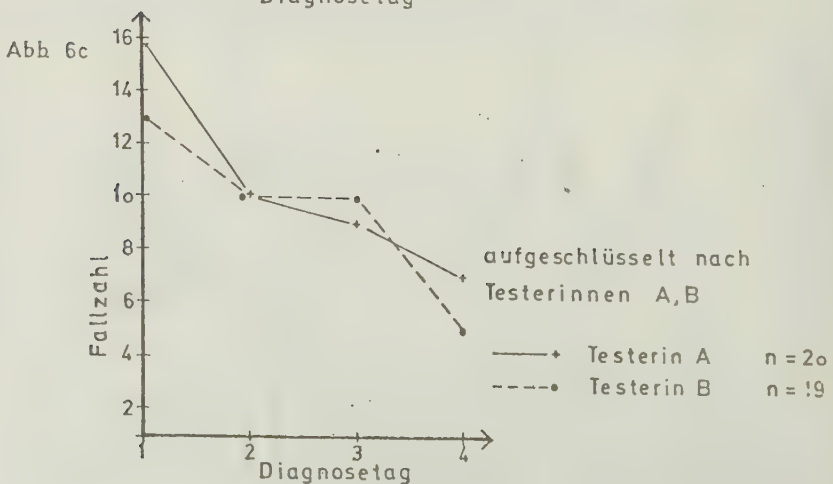
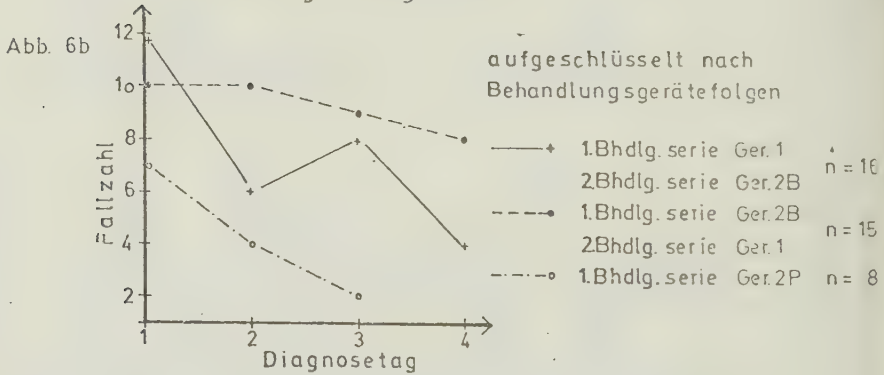


Abb. 7 Häufigkeit d. Angabe "Schmerzen im Rücken" an den Diagnosetagen 1,2,3,4

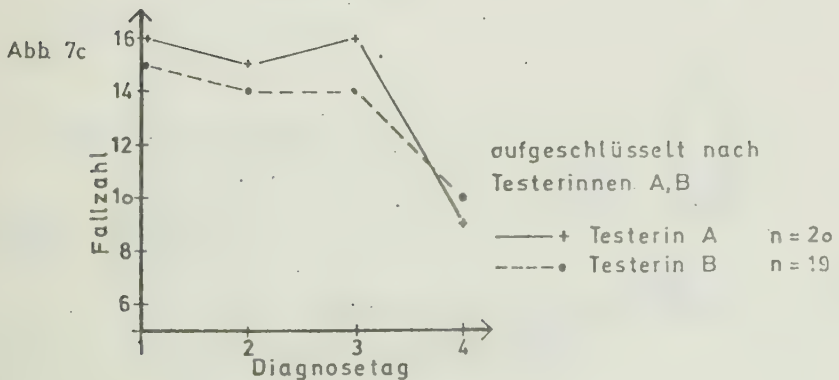
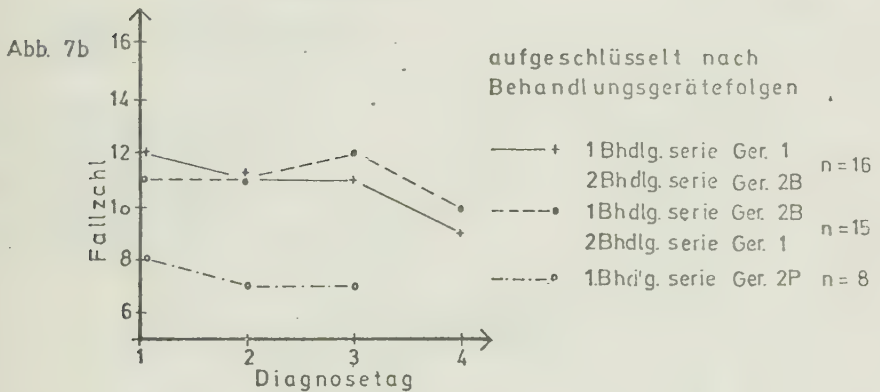
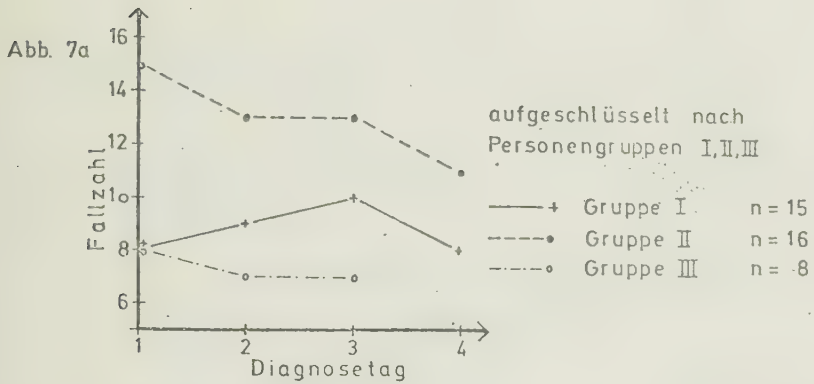


Abb. 8 Mittelwert d. Angabe "Schweregrad d. Schmerzen"
0-6 Masseneinheiten (0 < 6)

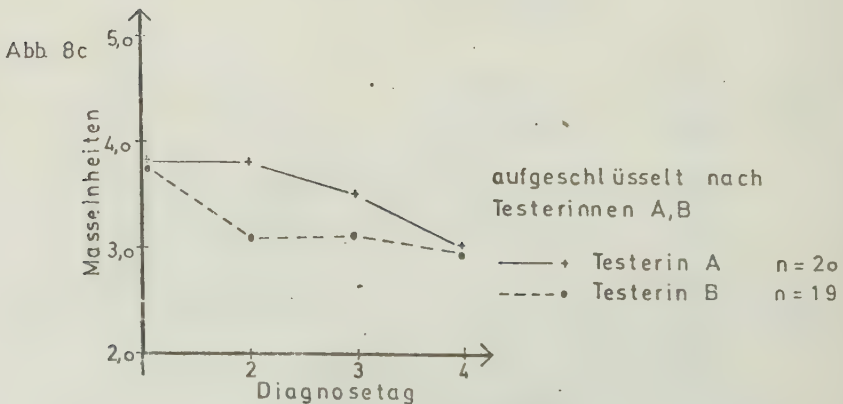
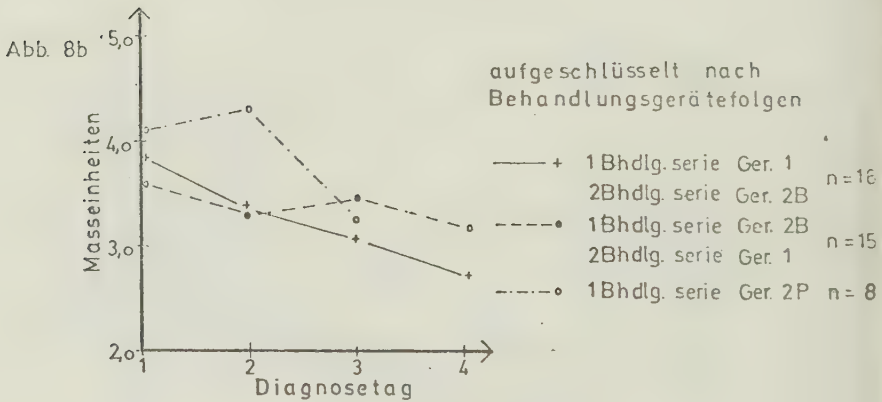
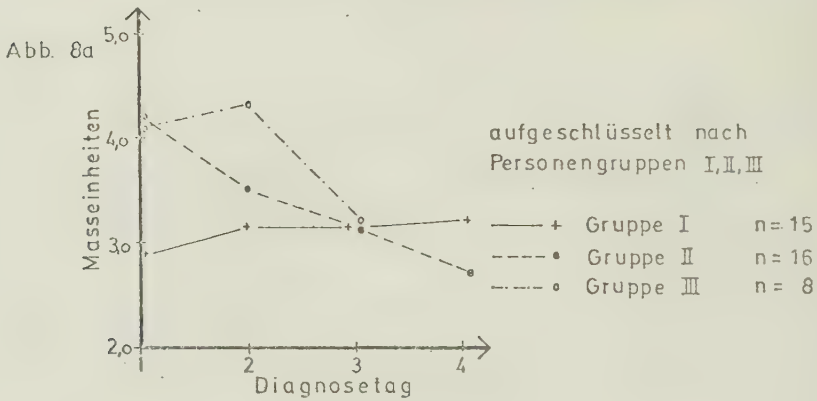


Abb. 9 Häufigkeit d. Bejahung d. Frage "Schlafen Sie gut?"
an den Diagnosetagen 1,2,3,4

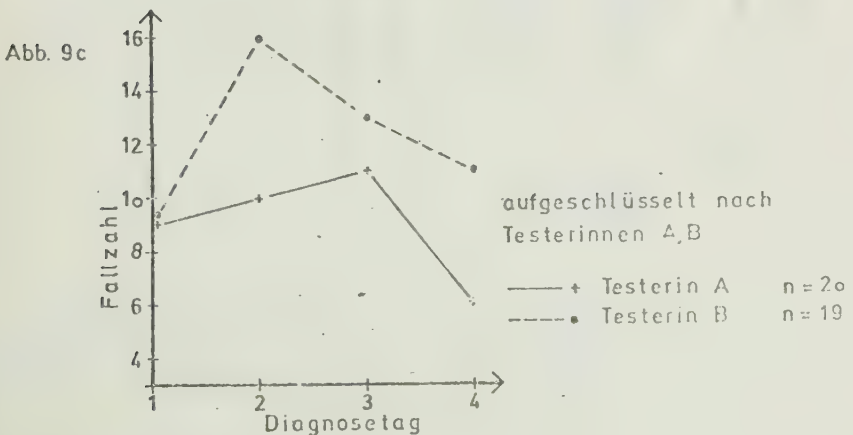
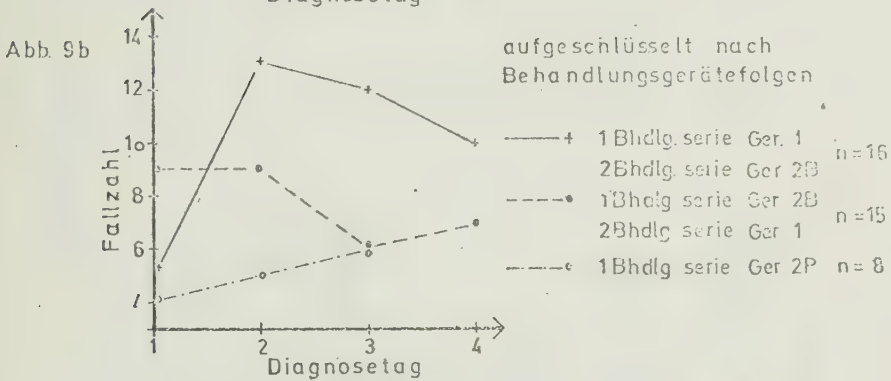
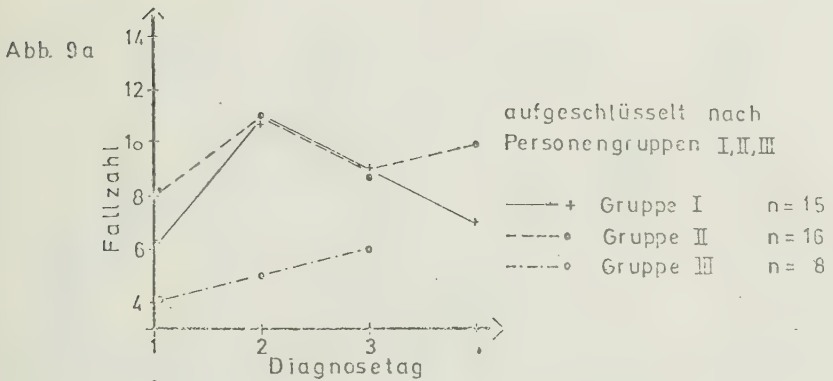


Abb. 1o END-Mittelwerte und Standardabweichungen an den Diagnosetagen 1,2,3,4 , getrennt für linke und rechte Körperhälfte

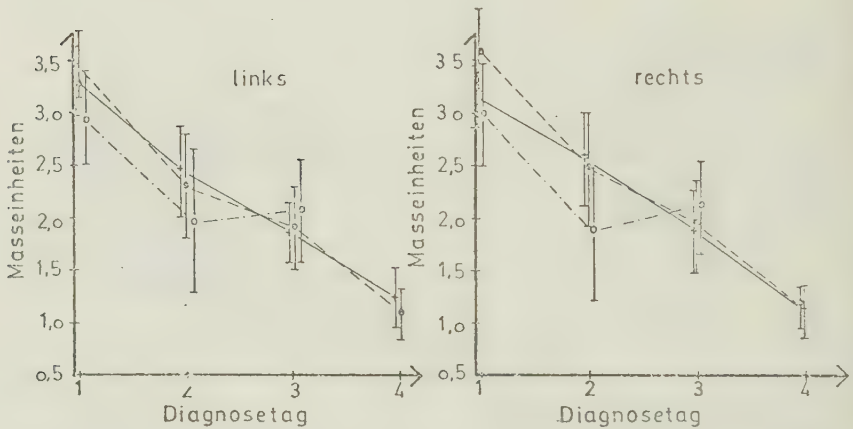


Abb. 1oa aufgeschlüsselt nach Personengruppen I,II,III

—+ Gruppe I n = 15
 ---• Gruppe II n = 16
o Gruppe III n = 8

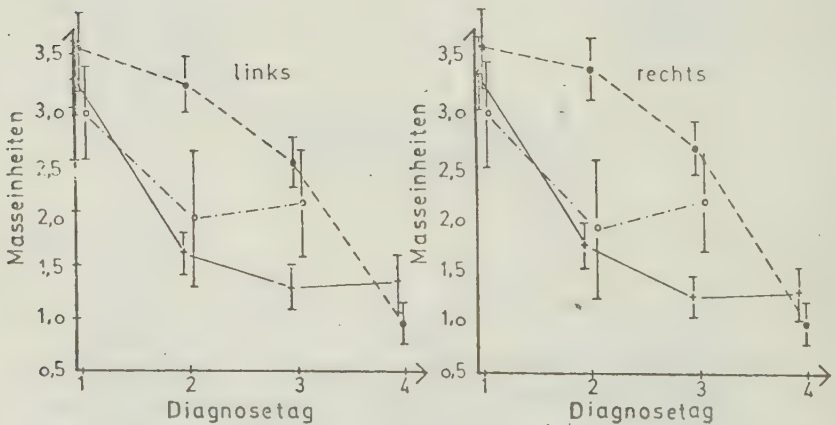


Abb. 1ob aufgeschlüsselt nach Behandlungsgerätefolgen

—+ 1.Bhdlg. serie m. Gerät 1 2.Bhdlg. serie m. Ger. 2B n = 10
 ---• 1.Bhdlg. serie m. Gerät 2B 2.Bhdlg. serie m. Ger. 1 n = 10
o 1.Bhdlg. serie m. Gerät 2P n = 8

Abb. 1o END-Mittelwerte und Standardabweichungen an den Diagnosetagen 1,2,3,4, getrennt für linke und rechte Körperhälfte

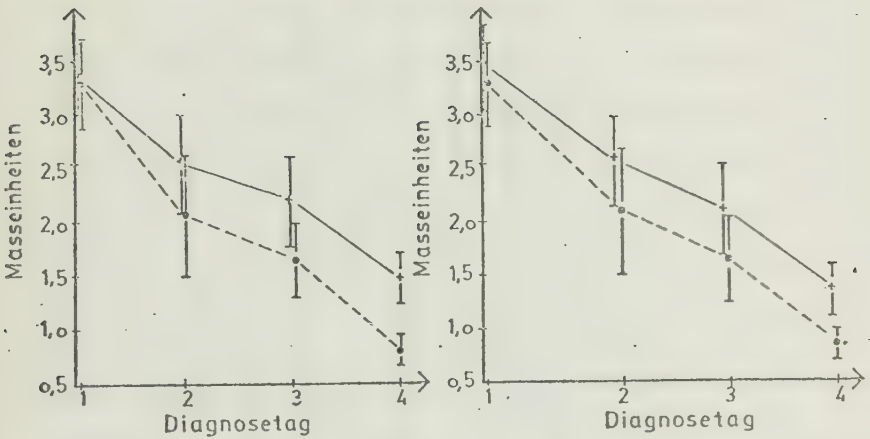


Abb. 1oc aufgeschlüsselt nach Testerinnen A und B

—+ Testerin A n=20
---• Testerin B n=19

Tab.8 Korrelation d. EWL 1,2,3,4 mit den END-Mittel-
werten an den Diagnostetagen 1,2,3,4,
getrennt für linke u rechte Körperhälfte n=39

	1. END links	1. END rechts	2. END l.	2. END r.	3. END l.	3. END r.	4. END l.	4. END r.
Aktiviertheit	0.15	-0.18	-0.23	-0.17	-0.24	-0.22	0.40 ^r	0.25
Desaktiviertheit	-0.05	-0.01	-0.09	-0.09	0.12	0.17	-0.20	-0.02
Müdigkeit	0.13	0.13	0.13	0.14	0.18	0.18	-0.07	0.04
Benommenheit	0.15	0.16	-0.13	-0.11	0.08	0.12	-0.14	-0.12
Extravertiertheit	-0.08	-0.07	-0.09	-0.06	-0.07	-0.11	-0.09	-0.18
Introvertiertheit	-0.20	-0.12	-0.15	-0.09	0.10	0.15	-0.15	-0.07
Verträumtheit	-0.17	-0.17	-0.14	-0.13	0.10	0.06	0.05	0.11
Mot. Erregtheit	-0.23	-0.11	-0.13	-0.12	-0.27	-0.20	-0.31	-0.21
Empfindlichkeit	-0.18	-0.19	0.17	0.22	0.06	0.11	-0.33	-0.26
Selbstsicherheit	-0.12	-0.15	0.09	0.05	-0.31	-0.29	0.23	0.07
Ängstlichkeit	-0.08	-0.02	-0.11	-0.12	0.06	0.09	-0.16	-0.09
Deprimiertheit	-0.02	-0.01	-0.24	-0.18	0.06	0.07	-0.18	-0.08
gehob. Stimmung	0.01	-0.09	-0.05	-0.05	-0.12	-0.10	0.47 ^{**}	0.36
Agressivität	-0.03	-0.33	-0.10	-0.06	-0.24	-0.19	-0.18	-0.08

Tab. 9 Korrelation des FPI mit den END-Mittelwerten
an den Diagnosetagen 1,2,3,4, getrennt für
linke und rechte Körperhälfte n = 39

	1.END li	1.END re	2.END li	2.END re	3.END li	3.END re	4.END li	4.END re
Nervosität	-0.19	-0.12	-0.17	-0.17	-0.01	0.03	0.02	0.25
Aggressivität	0.05	0.02	0.06	0.05	0.16	0.10	0.04	-0.01
Depressivität	-0.29	-0.32	-0.08	-0.11	0.09	0.07	0.01	-0.07
Erregbarkeit	-0.19	-0.20	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03	-0.21	-0.34
Geselligkeit	-0.04	-0.02	-0.26	-0.36	-0.40	-0.43	-0.01	-0.07
Gelassenheit	0.10	0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.04	-0.10	-0.15
Dominanzstreben	0.11	-0.03	0.07	0.06	0.09	0.07	0.01	-0.10
Gehemmtheit	-0.32	-0.25	0.01	-0.05	0.08	0.06	-0.18	-0.26
Offenheit	0.08	-0.06	-0.18	-0.19	-0.07	-0.09	0.07	-0.07
Extraversion	0.33	-0.02	-0.19	-0.28	-0.31	-0.33	-0.11	-0.16
Emot. Labilität	-0.23	-0.28	-0.01	-0.03	0.14	0.11	-0.02	-0.06
Maskulinität	0.24	0.14	-0.02	-0.01	-0.02	0.08	0.27	0.20

Tab. 10 Korrelation d. Differenz 2er aufeinander folgenden EWL's m. den Differenzen d. Mittelwerte 2er aufeinander folgender END's, getrennt für linke und rechte Körperhälfte
für die Gruppe 1.Bhdlg.serie m. Gerät 2B
2Bhdlg.serie m. Gerät 1 n = 15

	END 1-2		END 2-3		END 3-4	
	li	re	li	re	li	re
Aktiviertheit	0.02	-0.05	0.16	0.15	-0.48	-0.43
Desaktiviertheit	-0.19	-0.20	0.04	-0.02	-0.35	-0.46
Müdigkeit	-0.07	-0.16	-0.22	0.16	0.25	-0.03
Benommenheit	-0.06	-0.04	-0.08	0.14	0.05	-0.08
Extravertiertheit	-0.07	0.03	0.05	0.18	0.23	0.34
Introvertiertheit	-0.27	-0.32	0.18	0.04	0.13	0.04
Verträumtheit	-0.41	-0.31	0.12	0.29	-0.21	-0.32
Mot. Erregtheit	-0.28	-0.44	0.16	0.10	0.06	-0.17
Empfindlichkeit	-0.51	-0.54	0.12	-0.10	-0.15	-0.02
Selbstsicherheit	-0.03	-0.03	-0.10	-0.24	-0.64	-0.51
Ängstlichkeit	-0.14	-0.06	-0.49	-0.37	-0.25	-0.35
Deprimiertheit	-0.02	-0.13	0.19	0.29	-0.01	-0.12
gehob. Stimmung	0.33	0.42	0.05	-0.07	-0.17	0.01
Aggressivität	0.09	0.19	0.25	0.19	-0.09	-0.26

Tab. II Korrelation d. Differenz 2er aufeinander folgender EWL's m. den Differenzen d. Mittelwerte 2er aufeinander folgender END's, getrennt für linke und rechte Körperhälfte

für die Gruppe 1Bhdlg. serie m. Gerät 1
2Bhdlg. serie m. Gerät 2B

n=16

	1-2		2-3		3-4	
	END		END		END	
	li	re	li	re	li	re
Aktiviertheit	0.52	0.50	0.07	0.03	-0.15	-0.10
Desaktiviertheit	-0.49	-0.35	0.29	0.33	0.14	0.01
Müdigkeit	-0.34	-0.20	0.27	0.33	0.18	0.09
Benommenheit	0.40	0.41	0.10	0.27	0.17	0.06
Extravertiertheit	-0.07	-0.14	-0.33	-0.33	0.47	0.47
Introvertiertheit	0.34	0.28	0.11	0.05	-0.34	-0.22
Verträumtheit	-0.53	-0.58	0.49	0.45	-0.31	-0.20
Mot. Erregtheit	-0.59	-0.27	0.51	0.40	-0.39	-0.44
Empfindlichkeit	-0.57	-0.50	0.61	0.54	0.16	0.16
Selbstsicherheit	0.19	0.36	-0.37	-0.42	0.12	0.24
Ängstlichkeit	-0.41	-0.35	0.43	0.55	-0.16	-0.21
Deprimiertheit	-0.25	-0.20	0.38	0.37	-0.27	-0.29
gehob. Stimmung	0.28	0.21	-0.43	-0.52	0.01	0.09
Aggressivität	-0.44	-0.37	0.34	0.21	-0.16	-0.10

DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. R. Frey danke ich, daß mir die Durchführung der Arbeit an seinem Institut ermöglicht wurde.

Herrn Prof. Dr. H.U. Gerbershagen möchte ich Dank sagen für die Überlassung des Themas und für seine Hilfe bei der Durchführung der Arbeit.

Frau Prof. Dr. Dr. P. Netter möchte ich besonders für die hilfreiche Unterstützung und die wertvollen Vorschläge bei der statistischen Auswertung danken.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn Dr. Walb, Fr. Skuthan und Fr. Frese, die die experimentellen Durchführung ermöglichten.

LEBENS LAUF

Am 18.1.1952 wurde ich, Reiner Kunz, als Sohn des Chemikers Dr. Karl Kunz und seiner Ehefrau Fridel, geb. Krause in Wehringen, Kreis Schwabmünchen, geboren. Nach dem Umzug meiner Eltern nach Wiesbaden wurde ich 1958 in die Goethe-Schule in Wiesbaden-Biebrich eingeschult. 1960 wechselte ich auf die Diesterweg-Schule, 1962 auf das Dilthey-Gymnasium, an dessen neusprachlichem Zweig (später Gymnasium am Mosbacher Berg) ich am 16.6.1970 das Abitur absolvierte.

Am 13.10.1970 begann ich mit dem Studium der Humanmedizin und legte am 4.10.1971 das Vorphysikum und am 26.3.1973 das Physikum ab. Seit dem 16.2.1976 absolviere ich das Staatsexamen.



